Mr.K / PUBLIC RESEARCH PORTFOLIO

우주의 구조, 거시 양자상태와 에너지 동역학

세 편의 핵심 이론물리 논문과
전체 66개 연구 주제를 통합한 포트폴리오

THREE FLAGSHIP MANUSCRIPTS

01

총우주론
시공간의 구조

02

글라우버
양자상태의 제어

03

에너지 동역학
비평형 에너지 전달

Mr.K | 2026.10.12 | 한국어 공개용

미공개 제작 세부사항 · 고유 구동 수치 · 핵심 증명 · 개인정보 제외

READER'S GUIDE

전체 목차

3대 핵심 연구의 목적과 수학적 공통 기반을 먼저 살펴보고, 이어 66개 연구 주제를 분야별로 확인할 수 있습니다.

전체 개요 3

핵심 논문 01 | 총우주론 4

핵심 논문 02 | 순수 글라우버 상태와 거시적 양자제어 6

핵심 논문 03 | 비평형 에너지와 전자기 공진 8

세 논문의 공통 수학·물리 방법론 10

분야 01 | 기초물리학·우주론·양자기초 (01 – 23) 11

분야 02 | 순수수학·통계학·계산복잡도 (24 – 40) 13

분야 03 | 양자컴퓨터·양자정보·양자광학 (41 – 52) 15

분야 04 | 반도체·전자회로·RF·컴퓨팅 (53 – 59) 16

분야 05 | 에너지·열물리·생물물리 (60 – 66) 17

전체 연구의 종합 소개 18

대외 공개 범위·자료 출처·활용 19

전체 개요

기초물리학에서 수학 난제, 양자정보, 반도체, 에너지 시스템으로 이어지는 연구 지도

본 포트폴리오는 세 편의 핵심 이론물리학 원고와, 중복된 개정판을 통합한 **66개 고유 연구 주제**를 하나로 정리한 대외 설명 자료다. 다른 연구자, 교수, 협업을 검토하는 기술 전문가, 일반 독자가 각각의 연구가 무엇을 다루는지 이해하도록 구성했다. '66개'는 연구 주제의 분류 수이며, 심사를 마친 발표 논문 66편이나 완전히 해결된 과학 문제 66개를 의미하지 않는다.

총우주론은 연구 목록 **10번**, 글라우버 상태·질량 관련 스펙트럼 전달은 **18번**, 에너지 전달 연구는 **19번**에 대응한다. 세 핵심 원고의 상세 설명은 목록 66개에 추가 계산하지 않으며, 역사적 기초물리 9편의 원래 분류도 유지한다.

연구를 관통하는 세 질문

1. **우주와 시공간의 구조:** 공간·시간·물질·천체·관측량을 하나의 논리적으로 일관된 구성으로 연결할 수 있는가?
2. **거시적 양자상태의 제어:** 연결된 거시 물리계의 결맞음 상태와 특정 스펙트럼 분기를 전자기적 제어로 선택하고 전환할 수 있는가?
3. **비평형 에너지의 흐름:** 상태 전이, 공진, 유효 강성의 변화가 회수 가능한 일과 에너지 전달에 어떤 영향을 주는가?

세 논문은 서로 다른 물리적 질문을 다루는 독립적인 원고다. 첫 번째가 두 번째 장치의 실물 작동을 증명하거나, 두 번째가 세 번째 연구의 순에너지 산출을 자동으로 보증하지는 않는다.

공통 수학적 언어

전체 연구에서 반복적으로 활용되는 구조는 **Gaussian 해석**, **3차원 토러스(T^3)**, **솔리드 토러스(Solid Torus)**, **뫼비우스형 꼬임(Möbius)**이다. 여기에 Fourier 해석, 부분미분방정식, 연산자 및 스펙트럼 이론, 비섭동적 추정, 확률론, 계산복잡도, 수치 최적화가 문제에 따라 결합된다.

이 구조들의 동시 사용은 공통 연구 방법론이지, 모든 응용에서 물리 성능 향상이 입증되었다는 뜻은 아니다. 효과와 한계는 각 분야의 실제 방정식, 정리 적용 조건 및 검증 결과로 판단한다.

연구 성과를 읽는 기준

수학적으로 엄밀하게 증명된 제한된 명제, **특정 모형에서 유도된 정량 예측**, **수치계산 및 시뮬레이션 결과**, **추후 실험·관측 검증이 필요한 물리적 제안**은 서로 다른 증거 수준이다. 무조건적인 난제 해결, 거시 물체의 질량 소멸, 무한한 에너지 생산, 완전무손실 장치 등의 주장은 수학적 극한이나 이론적 제안만으로 입증된 것으로 표현하지 않는다.

> **전체 연구의 연결선: 시공간과 물질의 기초 구조 → 결맞음 양자상태와 스펙트럼 제어 → 비평형 상태 전이와 에너지 전달.**

핵심 논문 01 | 총우주론

Ontological Reconstruction of Spacetime — 시공간의 존재론적 재구성

총우주론은 시공간, 물질, 우주 역사와 관측 현상을 서로 독립적인 가정으로 나열하기보다, 가능한 한 하나의 비순환적인 수학적 구성 순서로 연결하려는 이론 연구다. 국소적 시공간 기하학에서 전역 위상, 양자장과 물질, 우주의 구조 형성, 천문 관측까지 이어지는 관계가 주요 분석 대상이다.

연구의 출발점: 시공간은 왜 지금과 같은가?

현대 일반상대성이론은 시공간 기하학과 에너지·운동량의 관계를 정밀하게 설명한다. 그러나 구체적인 물리적 해를 구성하려면 초기 자료, 물질장, 경계조건 등 다양한 입력이 필요하다. 총우주론은 한 단계 더 나아가 이 자료들이 어디에서 오며, 서로 어떤 순서로 연결되는지를 살핀다.

이를 위해 논리적·대수적 출발 구조, 상대론적 기하, 장과 물질의 상태, 천체 형성 및 관측 가능한 예측을 하나의 서술 체계 안에 배치한다. 목표는 나중에 관측된 값을 앞선 이론적 원인으로 거꾸로 가정하는 순환을 피하고, 물리적 대상 사이의 생성·의존 관계를 명시적으로 드러내는 것이다.

이 연구는 표준 물리학의 성과를 단순히 부정하는 사업이 아니다. 일반상대성이론, 양자장론 및 기하학적 분석의 성립 조건을 활용하면서 그 사이의 논리적 연결을 더욱 근본적인 차원에서 정리하려는 시도다.

국소 기하와 전역 위상

일정한 영역에서 공간이 평평하더라도 우주 전체의 연결 구조가 자동으로 결정되는 것은 아니다. 공간을 어떤 방식으로 식별하고 이어 붙이는가에 따라, 같은 국소 기하를 갖더라도 전혀 다른 전역 위상이 나타날 수 있다.

연구는 이러한 관점에서 주기적 3차원 공간인 $\mathbf{T}^3$ 가 특정한 기하학적 조건의 결과로 나타날 수 있는지 분석한다. 이는 '우주가 눈에 보이는 도넛 모양'이라는 표현이 아니라, 공간의 서로 다른 위치가 전역적으로 어떻게 연결되는가에 관한 수학적 명제다.

또한 솔리드 토러스와 뫼비우스형 꼬임을 별개의 구조로 취급한다. 솔리드 토러스는 내부를 가진 고리형 영역이며, 뫼비우스 꼬임은 닫힌 경로를 따라 이동할 때 상태의 방향이나 위상에 비자명한 변화가 생기는 구조다. 이들은 장의 경계조건, 고유모드, 스펙트럼 간극 및 광학적 전달의 연구에 서로 다른 역할을 한다.

연구상 중요한 원칙은 위상을 처음부터 임의로 정답으로 선언하지 않고, 가능한 한 앞선 기하학적 분석과 분류에서 도출하려는 것이다. 특정 정리가 확보된 수학적 범위와 현실 우주의 전역 구조에 대한 관측적 확인은 구별한다.

빛의 적색편이와 관측 기하학

먼 천체의 빛은 전파 과정에서 주파수와 파장이 변화한 상태로 관측된다. 표준 우주론은 이러한 적색편이를 시공간의 진화와 연결한다. 총우주론은 여기에 더해 관측자, 빛의 경로, 광학적 시간, 국소 기하가 측정된 적색편이와 어떤 관계를 갖는지 분석한다.

연구에서는 실제로 측정되는 주파수, 밝기, 도달 시간과 방향 등에서 출발해 빛의 전파를 기하학적 방정식으로 해석하고, 주어진 이론적 상태로부터 관측량을 **정방향으로 계산**하는 절차를 중시한다.

새로운 적색편이 해석의 물리적 타당성은 한 종류의 거리 관측만으로 결정되지 않는다. 우주배경복사, 은하의 대규모 분포, 중력렌즈, 초신성, 시간 의존적 관측, 독립적 거리 척도 등의 데이터를 동시에 설명해야 하며, 다른 모형과의 엄격한 통계 비교가 필요하다.

우주의 생성 관계와 시간

총우주론은 우주 내부에서 흐르는 물리적 시간과, 서로 다른 우주적 상태의 관계를 나타내는 수학적 순서를 별개의 대상으로 다룬다. 내부 시계, 생성·전이의 간격, 계보적 주소와 관측자의 시간은 같은 개념으로 혼용될 수 없기 때문이다.

원고는 우주적 상태의 계보, 연속성, 후속 생성 관계 및 전체 시간의 서술 가능성을 이론적으로 연구한다. 이것은 관측된 다중우주 역사가 확립되었다는 의미가 아니다. 연구 원고 안에 구성된 시간·상태 관계가 물리적으로 어떤 설명력과 검증 가능성을 갖는지가 연구 대상이다.

양자장, 물질, 천체의 형성

시공간의 기하학만으로는 실제 물리 세계가 완성되지 않는다. 입자와 장의 상호작용, 에너지 보존, 산란, 집단적 물질 상태와 열역학이 함께 기술되어야 한다. 총우주론은 양자장론, 표준모형, 강한 상호작용, 핵·원자 물리학, 화학, 응집물질 및 양자정보를 앞선 기하학 구조에 연결하려는 체계를 포함한다.

나아가 최초의 물질과 화학 반응에서 별과 고밀도 천체, 블랙홀, 은하·은하단, 중력렌즈, 비선형 우주 거대구조까지 다룬다. 이는 모든 힘과 모든 관측이 하나의 원리에서 완전히 증명되었다는 뜻이 아니라, 서로 다른 길이·에너지 척도의 물리적 설명을 공통된 원천 구조에 연결할 수 있는지 검토하는 폭넓은 연구 프로그램이다.

관측적 검증과 과학적 의미

우주론이 실재 우주에 관한 설명이 되려면 정밀한 예측이 독립적인 관측에서 검증되어야 한다. 이 연구는 섭동과 비등방성, 구조성장, 천문학적 거리 측정, 중력 신호와 재현 가능한 수치 절차를 평가 범위에 포함한다.

수학적 구성의 내부 일관성, 특정 조건에서의 정리, 제한된 계산의 성공은 제안된 전체 우주 역사의 실험·관측적 확증과 같지 않다. 이 차이를 분명히 하는 것이 대외 소개의 중요한 기준이다.

> **공개용 한 문장: 총우주론은 공간과 시간의 근본적인 수학 구조에서 출발하여 양자장·물질·천체·우주 구조 및 관측 현상으로 이어지는 논리적 설명 체계를 구성하려는 통합 이론우주론 연구다.**

총우주론에 포함되는 주요 세부 주제

전역적 공간 위상과 T^3·솔리드 토러스·뫼비우스 구조, 광학적 적색편이와 거리·시간 측정, 우주적 상태의 생성 관계, 양자장·물질·열역학과 정보, 별·블랙홀·은하의 형성, 우주배경복사·중력렌즈·구조성장 및 반증 가능성을 포괄한다.

핵심 논문 02 | 순수 글라우버 상태와 거시적 양자제어

Creation of a Pure Glauber State in a Classical Macroscopic Object — 거시 연결계의 결맞음 양자상태 연구

두 번째 논문은 보통 고전적인 물체로 취급되는 복잡하고 연결된 물리계에서, 선택된 결맞음 양자상태를 준비·변환·유지·복원할 수 있는지 탐구한다. 단순히 고전적 진동의 진폭을 크게 만드는 것이 아니라, 물질과 전자기장, 운동량 및 상호작용을 포함하는 양자역학적 해밀토니안에서 허용되는 스펙트럼 전이를 연구한다.

글라우버 결맞음 상태란 무엇인가?

글라우버 상태는 양자광학에서 레이저 빛과 같은 결맞음 광장을 이론적으로 기술할 때 중심적인 역할을 하는 특별한 양자상태다. 고전적인 조화진동과 밀접한 관계가 있지만, 단순히 '규칙적인 파동'이나 '강한 공진'이라는 말과 동의어는 아니다.

결맞음 상태의 위상적 성질과 순수성은 양자상태의 정확한 수학적 구조에 의해 정의된다. 따라서 거시 물체가 일정한 주기로 흔들리거나 전자기장에 공명한다는 사실만으로 순수 글라우버 상태가 만들어졌다고 결론 내릴 수는 없다.

연구는 이러한 엄밀한 양자광학 개념을 여러 자유도와 상호작용을 가진 거시적인 연결 물리계에 적용할 수 있는 조건을 조사한다.

하나의 연결된 장치와 전체 에너지 회계

거시적인 물체의 질량 또는 운동 관련 응답을 논하려면 관심 물체 외에도 전자기장, 기계적 연결, 외부 지지와 제어장치, 반작용을 고려해야 한다. 일부 자유도를 제거하고 결과만 해석하면 에너지나 운동량을 잘못 계산할 수 있다.

이 논문은 관련 구성 요소를 하나의 연결된 장치에 속하는 해밀토니안 체계에서 다룬다. 여러 상태 분기는 독립적인 에너지원이나 임의의 물질을 추가하는 방식이 아니라, 동일한 계의 스펙트럼과 상태공간에 나타나는 구조로 분석한다.

이와 같은 전계·물질·경계응력을 포함하는 회계는 상태 전이의 결과를 물리적 질량, 운동량, 에너지 관측량으로 올바르게 연결하기 위한 조건이다.

다중 토로이드 제어와 상태 선택

원고는 토로이드형 전자기 제어의 상호 위상과 대칭성을 이용해 특정한 집단 자유도에 작용하는 방법을 연구한다. 서로 다른 제어 채널이 결합되면 상태 변환의 방향성 및 허용·금지되는 전이가 달라질 수 있다.

핵심은 전자기장으로 물체를 단순히 밀거나 들어 올리는 데 있지 않다. 전자기 제어가 물체와 연결된 양자 상태공간의 서로 다른 부분에 어떻게 결합하고, 어떤 스펙트럼 전환이 허용되는지를 하나의 동역학에서 분석한다는 점이다.

구체적인 제어 위상, 파형, 장치 배치 및 수치는 공개 자료에서 제외한다.

스펙트럼 분기와 질량 관련 관측량

양자장론에서 에너지·운동량과 질량 사이의 관계는 스펙트럼 구조를 통해 나타난다. 집단적인 여기와 물질의 상호작용에서는 유효 에너지 간극과 질량 관련 응답이 변할 수 있다.

이 논문은 질량을 가진 특정 상태와 정지에너지 간극이 사라지는 특수한 스펙트럼 분기 사이의 관계를 탐구한다. 또한 실제 부분계의 응답을 해석할 때 상호작용, 경계항, 전체 응력·에너지 및 중심운동량을 어떻게 계산해야 하는지 분석한다.

그러나 특정 수학적 분기의 '영간극' 또는 '무정지질량' 성질은 곧바로 실제 거시 물체 전체의 중력질량이나 관성질량이 실험적으로 0이 되었다는 뜻이 아니다. 이론적 스펙트럼 진술을 측정 가능한 물리량으로 전달하려면 별도의 검증이 필요하다.

상태의 준비, 구동 종료, 유지와 복원

제어를 가하는 동안 나타나는 일시적인 상태와 구동이 끝난 뒤 남는 물리적 상태는 다르다. 연구는 준비, 전환, 외부 제어의 차단, 상태의 보존과 복원이라는 각 단계를 구분한다.

이를 통해 특정 전이 후의 상태가 유지되기 위한 스펙트럼 조건, 시간발전, 양자상태의 직교성 및 에너지 보존을 검토한다. 또한 양자상태의 끝점에 관한 수학적 연산과 실제 공간을 통과하는 물체의 이동을 구별한다.

어떤 연산자에 중간 위치에 대한 표현이 없다는 사실만으로 실제 물질의 순간이동 또는 초광속 통신이 입증되지는 않는다. 실재하는 장과 정보의 전파는 인과성 및 측정 가능한 상호작용에 의해 제한된다.

양자정보 기술과의 관계

순수한 결맞음 상태의 준비와 안정적인 보존은 양자메모리, 양자컴퓨터, 광자 인터페이스, 정밀 센싱에 중요한 문제다. 이 논문은 제어된 상태공간과 상태 전환의 개념을 이러한 기술 영역에 연결하는 응용 가능성도 탐구한다.

다만 실제 구현을 위해서는 결맞음 시간, 환경 잡음, 누설, 오류, 교정 정확도 및 양자상태 검증이 필요하다. 이론적 구성이나 계산 예제가 물리 장치의 작동을 보증하는 것은 아니다.

> **공개용 한 문장: 글라우버 연구는 하나의 거시적 연결 물리계에서 결맞음 양자상태의 준비·전달·유지·복원을 분석하고, 전자기 제어에 의한 특수한 스펙트럼 상태 변환의 가능성을 탐구하는 양자제어 연구다.**

핵심 논문 03 | 비평형 에너지와 전자기 공진

Single-Current Electromagnetic Spinodal Opening, Zero-Stiffness Families, and Line - TT Quantum-State Representations — 에너지 상태 전이와 전달 연구

세 번째 논문은 준비된 비평형 물리계에 전자기적 제어를 가했을 때 에너지 지형과 안정성이 어떻게 달라지는지, 그로 인해 발생하거나 노출되는 상태 전이가 회수 가능한 일과 에너지 전달로 연결되는지를 연구한다. 중요한 원칙은 장치와 주변 계의 모든 관련 에너지 흐름을 하나의 공통 수지 안에서 계산하는 것이다.

준안정 상태와 에너지 지형

어떤 물리계는 더 낮은 에너지 상태가 있어도 장벽이나 제약 때문에 현재 상태에 머물 수 있다. 이를 준안정 상태라고 한다. 작동 조건이 달라지면 이전의 안정성이 사라져, 다른 상태로 완화하거나 상전이와 유사한 변화를 일으킬 수 있다.

이 연구는 전자기 제어가 이러한 에너지 지형과 상태 전이에 미치는 영향을 응답 연산자, 스펙트럼 및 에너지 함수의 관점에서 분석한다. 관심 대상은 에너지가 아무 원인 없이 생겨난다는 주장이 아니라, 명확히 정의된 물리 상태 사이의 에너지 차이가 어떤 방식으로 전달되는가이다.

양자진공과 에너지 자원의 구분

양자장론에서 진공은 단순한 빈 공간이 아니라 특정 물리적 조건 아래 정의되는 기준 양자상태다. 양자요동과 상관관계가 존재할 수 있지만, 그렇다고 변하지 않는 하나의 닫힌 해밀토니안의 진정한 바닥상태에서 제한 없는 순일을 반복적으로 꺼낼 수 있는 것은 아니다.

논문은 장치의 제어 조건이 달라지기 전의 상태와 달라진 뒤의 상태를 구분하고, 작동 과정에서 형성된 두 에너지 분기의 차이를 일과 연결해 분석한다. 양자요동이 불안정한 방향으로의 전환을 촉발하는 씨앗 역할을 한다고 하더라도, 그것을 독립적이고 무한한 연료로 취급할 수는 없다.

따라서 유용한 출력에 관한 논의에는 외부 전자기 제어, 초기 준비, 스위칭, 저장·회수 과정 및 손실이 함께 포함되어야 한다.

공진과 유효 강성의 변화

공진은 물리계의 고유 진동과 외부 구동이 결합하여 응답이 커지는 현상이다. 이 연구는 공진과 유효 강성 감소가 비평형 상태 전이의 동역학에 어떤 영향을 주는지 분석한다.

특정 이론적 조건에서는 계의 응답 감도가 매우 커지거나 극한 표현식이 발산할 수 있다. 하지만 이러한 수학적 극한이 유한한 실제 장치에서 무한한 출력이 측정된다는 뜻은 아니다. 실제 시스템에서는 재료의 안정성, 비선형 효과, 대역폭, 유한한 자원, 열 및 동작 시간이 한계를 만든다.

연구의 의미는 공진 응답의 수학적 성질과 실제 회수 가능한 일 사이의 차이를 분리해 분석하는 데 있다.

전력과 에너지 보존의 전체 수지

출력 신호가 크다고 해서 공급된 에너지보다 더 많은 유용한 에너지가 생겼다는 뜻은 아니다. 정확한 평가에는 입력 에너지, 제어장치가 수행한 일, 내부 상태의 에너지 변화, 수신 부하에 전달된 일, 저장된 에너지, 마찰과 전자기 손실 등이 필요하다.

에너지 논문은 이러한 구분을 유지하면서 에너지 상태 전환을 하나의 공통 물리량 체계로 서술하려고 한다. 특히 다른 수학적 표현으로 나타낸 에너지나 상태 전달을 서로 다른 에너지원으로 중복 계산하지 않는 것이 중요하다.

실물 에너지 장치의 성능을 평가하려면 작동 사이클 전체에서의 순에너지, 출력 시간, 듀티사이클, 제어 비용과 반복성에 대한 측정이 필요하다.

양자상태 전달과 장 표현

연구는 비평형 상태의 전이와 양자정보 전달을 같은 수학적 언어로 표현할 가능성도 분석한다. 양자상태의 순수성과 정보, 장의 응답, 에너지·운동량 보존을 서로 다른 표현에서도 일관되게 유지할 수 있는지가 핵심이다.

이는 양자메모리, 광자 전달, 고감도 공진기, 정밀한 전자기 에너지 변환 및 고급 에너지 처리 시스템과 연결되는 연구 방향이다. 각각의 응용 가능성은 수학적 기술과 물리적 시연을 분리하여 검증해야 한다.

연구의 의의와 검증 경계

이 연구는 비평형 상태 전환과 전자기 공진의 관계를 양자적 상태·에너지 회계에 연결하려는 시도다. 특정 모형에서 얻은 엄밀한 식이나 수치 계산은 해당 조건에서의 결과이므로, 직접 제작한 장치의 에너지 이득·안정성·장기 출력을 증명했다고 표현하지 않는다.

> **공개용 한 문장: 에너지 연구는 전자기 제어와 비평형 상태 전환을 결합하여 물리계의 안정성·공진 특성을 분석하고, 상태 간 에너지 차이의 전달·저장·방출이 가능한 조건을 연구한다.**

세 논문의 공통 수학·물리 방법론

네 수학 구조의 실제 기여를 분야별 방정식과 경계조건 속에서 검토한다.

공통 도구	연구에서의 대표적 역할
Gaussian	열 커널, 확산, 매끄럽게 하는 연산, 스펙트럼 정칙화, 잡음과 국소화, 해석적 추정
T^3 (3차원 토러스)	주기적 좌표와 공간 식별, Fourier 및 Bloch 모드, 복수 위상·제어 변수
Solid Torus (솔리드 토러스)	고리형 유계 영역, 전자기·광학 전달 경로, 공진기 구조, 경계 민감도
Möbius (뫼비우스)	뒤틀린 방향성, 반주기 조건, 비자명한 홀로노미, 패리티 교환, 위상 선택 규칙

연구 대상에 따라 Fourier·Mellin 변환, 연산자 대수, 편미분방정식, 비섭동적 추정, 동역학계, 수리통계와 수치 인증을 함께 사용한다. 원주율 π는 주기적 위상과 기하학에서 등장하는 상수이지, 독립적인 새로운 물리 작동 기제가 아니다.

논리적 독립성: 총우주론의 수학적 구조가 거시 양자상태 변환 장치의 실증을 대신하지 않는다. 글라우버 상태에 관한 정리가 별개의 에너지 논문의 순출력을 자동으로 입증하지도 않는다. 각 논문의 물리적 전달 과정과 증거 수준을 구분하는 것이 전체 연구 프로그램의 일관성을 지키는 조건이다.

전체 연구 주제 목록 | 66개

중복 버전을 통합한 연구 분류이며, 학술지 출판 편수나 해결된 문제의 수가 아니다.

다음 목록은 2026년 10월 12일 기준 접근 가능한 연구 기록과 원고에서 구분된 66개 주제를 보존한다. 반복 개정된 같은 논문은 다시 집계하지 않았다. 독립 원고, 통합 원고의 세부 연구, 계산·설계 연구 및 탐색적 주제가 함께 포함된다.

분야 01 | 기초물리학·우주론·양자기초 (01–23)

시공간, 중력, 진공, 블랙홀, 전자기 상태 및 새로운 물리 현상 연구

기초물리학 목록은 2026년 4월에 구성한 초기 독립 9편의 주제, 이후 확장된 우주론·블랙홀 연구, 글라우버 및 에너지와 연결된 핵심 원고, 기타 물리적 가능성에 대한 독립 연구를 함께 포함한다. 특정 주제를 연구했다는 사실이 그 물리적 기제가 자연에서 관측되었다는 뜻은 아니다.

01 **비섭동 양자중력의 수학적 구성** — 일반상대성이론과 양자장론 사이의 일관성을 이해하기 위해 양자중력의 수학적 구조, 장의 재구성 및 해석적 조건을 연구한다.

02 **진공의 강성을 이용한 외부 중력 반응 억제** — 특정하게 준비된 물리적 상태의 강성과 외부에서 측정되는 중력 반응 사이에 관계가 형성될 수 있는지 탐구한다.

03 **후기 우주의 시공간 구조와 T^3 위상** — 고전적 시공간의 후기 구조와 3차원 공간 단면의 전역적 위상이 어떤 조건에서 결정될 수 있는지 분석한다.

04 **비평형 상태의 에너지 방출과 강성 추출** — 평형에서 벗어난 준비된 상태의 이완·변환과 에너지 전달을 표준 열역학 및 물리 방정식으로 분석한다.

05 **진공에너지와 우주상수 문제** — 양자장론의 진공에너지 계산과 관측으로 추정되는 암흑에너지 사이의 큰 차이를 설명할 수 있는지 연구한다.

06 **관성 및 약한 중력장 반응 조절** — 전자기·양자 상호작용을 이용한 운동 반응과 약한 중력 반응의 이론적 변화 가능성을 검토한다.

07 **토로이드 전자기장 기반 부상 시스템** — 고리형 자기장과 전자기력을 이용해 물체를 지지·제어하는 구조를 Maxwell 방정식으로 연구한다.

08 **우주 섭동과 안정성 스펙트럼** — 우주론적 배경에 존재하는 작은 요동의 진화, 고유모드 및 동역학적 안정 조건을 분석한다.

09 **통합장 동역학** — 중력장, 전자기장, 물질장의 상호작용을 한결같은 수학적 형식에서 기술할 수 있는지 연구한다.

10 **시공간의 존재론적 재구성 — 총우주론** — 공간·시간의 수학적 구조에서 광학적 적색편이, 물질·천체, 우주 진화 및 관측 현상으로 이어지는 통합 이론 체계의 핵심 연구다.

11 **위상적 진공에너지 및 장의 고정(Locking) 이론** — 공간의 전역 위상과 장의 상호작용·구속조건이 유효 진공에너지 구조에 미치는 영향을 탐색한다.

12 **특이점 없는 블랙홀 모형** — 블랙홀의 중심이나 경계에서 나타나는 고전적 발산을 줄이거나 피하는 수학적으로 일관된 모델을 검토한다.

13 **블랙홀 정보역설과 Page Curve** — 블랙홀 증발과 양자정보의 보존, 방출 복사의 엔트로피 진화가 어떻게 양립할 수 있는지 연구한다.

14 **블랙홀 형성·붕괴·증발의 수치중력** — 중력장 방정식과 수치기법을 이용해 중력붕괴, 블랙홀 진화 및 양자적 효과의 가능성을 분석한다.

15 **Yukawa 상호작용과 고차 양자보정 우주론** — 입자장의 상호작용 및 고차 양자효과가 우주론적 물리량에 미치는 영향을 계산한다.

16 **Gaussian 해밀토니안과 섭동·비섭동 이론** — 양자 에너지 연산자를 섭동전개와 비섭동적 연산자 기법을 함께 사용하여 분석한다.

17 **Gaussian 스칼라장과 토러스 공간의 에너지 구조** — 주기적 공간에서 스칼라장의 에너지·안정성·비선형 상호작용을 연구한다.

18 **삼중 토로이드 기반 무정지질량 스펙트럼 전달** — 전자기적 제어와 상태 변환을 이용해 연결된 물리계의 특정 질량 관련 스펙트럼 분기와 전이 조건을 분석하는 글라우버 핵심 연구다.

19 **전자기·양자전류 기반 에너지 전달과 저장** — 공진, 전류, 상태 전이 및 에너지 보존을 결합해 저장·전달 가능한 에너지의 작동 범위를 연구하는 에너지 핵심 프로그램이다.

20 **자기 홀극의 존재 가능성과 동역학** — 단독의 자기전하를 갖는 구성이 수학적으로 지정된 장 이론에서 어떻게 나타날 수 있는지 탐구한다.

21 **중성미자의 성질과 동일성 문제** — 중성미자의 질량·대칭성·양자상태 및 관련 장 이론의 구조를 분석한다.

22 **양자 불확정성·영분산·얽힘의 보존** — 양자측정에서 분산과 불확정성을 제한하는 조건, 특정 상호작용 아래 얽힘의 보존 문제를 연구한다.

23 **상온 초전도 가능성의 스펙트럼 이론** — 전자·격자 진동·결합 및 안정성 조건을 분석해 상온 초전도의 이론적 제약과 필요한 물리 조건을 조사한다.

함께 탐구한 인접 개념: 양자진공의 입자쌍 생성(Schwinger 효과), 닫힌 시간곡선(CTC)과 시간여행의 수학적 조건, 시공간과 양자정보 전달의 관계도 연구·논의 대상이었다. 다만 접근 가능한 자료만으로 각각을 위 23개와 동등한 수준의 독립 완성 원고로 확인한 것은 아니므로 별도 번호를 추가하지 않았다.

분야 02 | 순수수학·통계학·계산복잡도 (24–40)

미해결 수학 난제, 통계학습, 암호학적 복잡도 및 역문제 연구

이 분야에는 이미 확립된 정리의 다른 증명을 찾는 작업과 아직 해결되지 않은 문제에 대한 새로운 접근이 모두 들어 있다. 제한된 모형이나 특정 함수족에서 증명한 결과는 원래의 전칭 난제를 해결했다는 의미로 확대하지 않는다.

24 **리만가설 (Riemann Hypothesis)** — 리만 제타함수의 비자명한 영점 구조와 소수 분포의 관계를 수학적으로 규명하려는 연구다.

25 **양 - 밀스 이론의 존재성과 질량간극** — 양자 게이지 이론의 수학적 구성 및 양의 스펙트럼 질량간극을 엄밀히 이해하려는 연구다.

26 **나비에 - 스토크스 전역 정칙성** — 3차원 유체의 운동을 기술하는 방정식에서 해의 매끄러움과 유한시간 특이점 가능성을 분석한다.

27 **P 대 NP 문제** — 효율적으로 답을 검증할 수 있는 일반 문제가 효율적으로 풀릴 수 있는지 계산복잡도 관점에서 연구한다.

28 **호지 추측 (Hodge Conjecture)** — 복소 대수다양체의 대수적 순환과 위상적·코호몰로지 구조의 관계를 탐구한다.

29 **버치 - 스위너턴다이어 추측 (BSD)** — 타원곡선 위의 유리수점과 관련 L함수의 특수값·영점 성질을 연결하는 수론 연구다.

30 **푸앵카레 정리와 매끄러운 4차원 푸앵카레 문제** — 증명된 3차원 위상 정리에 대한 대안적 접근과 해결되지 않은 매끄러운 4차원 문제를 구분하여 연구한다.

31 **페르마의 마지막 정리 대안 증명** — 이미 증명된 정리를 위상기하학·해석학 등의 다른 수학적 도구를 통해 재구성한다.

32 **콜라츠 추측** — 양의 정수에 특정 반복 규칙을 적용할 때 모든 초기값이 결국 알려진 순환에 도달하는지 분석한다.

33 **카오스 이론과 전역 동역학** — 비선형 흐름의 끌개·안정성·불변량 및 위상적 구조를 조사한다.

34 **표본압축 추측 (Sample Compression Conjecture)** — 중요한 학습 정보를 적은 수의 표본에 압축하면서 일반화 능력을 유지할 수 있는지 연구한다.

35 **잡음이 있는 패리티 학습(LPN)** — 잡음이 섞인 이진 관측에서 숨겨진 선형 구조를 복원하는 문제와 암호학적 난이도를 분석한다.

36 **분포 무관 DNF 학습 (Distribution-Free DNF Learning)** — 입력 데이터의 특정 분포를 가정하지 않고 불 논리식을 학습할 수 있는 알고리즘의 가능성과 한계를 조사한다.

37 **확률적 블록 모형 (SBM)** — 무작위 네트워크에 숨겨진 공동체를 복원할 때의 통계적·계산적 한계를 분석한다.

38 **Gaussian 단일지표 모형 (Single-Index Model)** — 고차원 예측 문제에서 중요한 방향과 숨겨진 정보를 추정하는 이론을 연구한다.

39 **Planted Clique 문제** — 무작위 그래프 속에 숨겨진 완전 연결 부분그래프를 효율적으로 찾기 어려운 이유를 분석한다.

40 **Gaussian - T^3 스펙트럼 추론 및 Sparse PCA** — 잡음이 큰 역문제, 고차원 데이터의 희소한 구조, 효율적인 차원 축소의 경계를 연구한다.

검증 안내: 리만가설, 양 - 밀스 질량간극, 3차원 나비에 - 스토크스 정칙성, P vs NP, 호지 추측, BSD 및 콜라츠 추측의 전체 무조건적 해결을 확보한 것으로 소개하지 않는다. 유한 사례의 수치검증, 제한된 명제에 관한 증명, 전칭 문제의 완전해결을 엄격히 구분한다.

분야 03 | 양자컴퓨터·양자정보·양자광학 (41–52)

광자·원자·이온 기반 양자프로세서, 센서, 메모리, 광학 회로 및 분자제어

양자기술은 구현 기반이 서로 크게 다른 여러 물리 플랫폼으로 나뉜다. 연구는 이상적인 양자게이트의 수학적 성질, 잡음이 있는 동역학, 실제 소자 설계의 어려움을 구분해 다룬다.

41 **광자 양자컴퓨터** — 단일 광자와 광학 간섭·집적 광회로를 이용한 양자정보 처리 기술을 연구한다.

42 **이온트랩 양자컴퓨터** — 전자기장으로 포획한 이온과 레이저 제어를 이용한 양자논리 연산, 오류 및 운동 상태 결합을 분석한다.

43 **중성원자·리드베리 양자컴퓨터** — 중성원자 사이의 상호작용을 이용하는 얽힘 게이트와 제어 정확도, 결함의 영향을 연구한다.

44 **초전도 회로 양자컴퓨터** — 조지프슨 기반 큐비트와 다준위 회로에서 게이트, 누설, 잔류 상호작용 및 잡음을 분석한다.

45 **양자통신과 오류정정** — 먼 거리의 양자상태 전달과 통신·연산 과정에서 발생하는 오류를 보정하는 방법을 연구한다.

46 **양자메모리** — 광자 또는 물질의 양자상태를 저장·보존·재생하고 다른 장치와 연결하는 기술을 탐구한다.

47 **상온 광자수 분해 검출기(PNR)** — 실온에서 들어오는 광자가 하나인지 여러 개인지 구별하는 광검출 장치의 이론과 설계를 연구한다.

48 **NV 센터 기반 3축 양자 자기센서** — 다이아몬드 내부의 질소-공공 결함을 이용하여 약한 자기장의 세 방향 성분을 측정하는 기술을 탐색한다.

49 **WSe_2 단일광자원과 HOM 간섭** — 이차원 반도체에서 나오는 광자의 구별 불가능성과 Hong - Ou - Mandel 간섭 품질을 연구한다.

50 **광집적 양자회로(QPIC)** — 양자광자원, 도파로, 공진기와 광학 게이트를 하나의 칩에 집적하는 방법을 연구한다.

51 **실리콘 포토닉스와 위상 제어 공진기** — 실리콘 플랫폼에서 빛의 경로·위상·공진 특성을 조절하는 광학 회로를 분석한다.

52 **양자 제어 화학(Quantum-Controlled Chemistry)** — 위상에 민감한 광학적 상호작용과 양자간섭을 이용해 분자 반응 경로를 조절할 가능성을 검토한다.

검증 안내: 모델에서 얻은 이상적인 100% 효율, 손실 없는 전달, 결맞음 상태 보존이나 오류 없는 게이트는 실제 하드웨어의 성능 인증과 다르다. 실제 광학 손실·잡음·제조 공차·실측 결과가 별도로 요구된다.

분야 04 | 반도체·전자회로·RF·컴퓨팅 (53–59)

나노소자, 고주파 신호, 전력전자, 칩렛 연결과 낮은 에너지 소모 계산

이 분야의 연구는 누설과 손실, 기생 결합, 전자기 간섭, 제조 공차 및 실리콘 구현 가능성을 수학·전자기 시뮬레이션 관점에서 분석한다. 모형의 수치 결과를 생산 공정에서 인증된 부품 성능으로 취급하지 않는다.

53 **뫼비우스 구조 양자간섭 트랜지스터 (FTQIT)** — 꼬인 나노구조와 전자 간섭을 이용해 전류의 선택적 통과와 차단을 유도하는 트랜지스터 구조를 연구한다.

54 **초저전압 트랜지스터** — 에너지 선택적 전달과 새로운 소자 구조를 이용하여 더 낮은 전압과 전력으로 스위칭하는 방안을 분석한다.

55 **GaN 전력반도체의 EMI·스위칭 손실 동시 억제** — 고속 전력변환에서 전자기 간섭, 링잉, 스위칭 손실과 발열을 줄이는 설계 연구다.

56 **위상 기반 RF 필터·공진회로** — 필요한 주파수의 신호는 전달하고 기생 공진과 제조 결함의 영향을 줄이는 고주파 회로를 연구한다.

57 **비자성 RF 서큘레이터** — 전통적인 페라이트 자성체 없이 고주파 신호를 정해진 방향으로 전달하는 방법을 탐색한다.

58 **칩렛 신호·전력 무결성 (SI/PI)** — 복수 반도체 칩의 연결부에서 나타나는 신호 왜곡, 전력 공급 잡음 및 전자기 결합을 분석한다.

59 **가역 컴퓨터 (Reversible Computing)** — 논리 정보의 소멸을 줄여 계산 과정의 근본적인 에너지 소모를 감소시키려는 컴퓨팅 구조를 연구한다.

분야 05 | 에너지·열물리·생물물리 (60–66)

전력전송, 에너지 저장, 핵융합, 열수송, 생체 분자 물리학

에너지·재료 계열 연구는 효율과 안정성, 수명, 전력 수지 및 설계상의 상충관계를 중시한다. 수치 모형의 최적점은 완제품의 실측 인증과 구별한다.

60 **고효율 무선전력전송** — 코일과 공진기의 배치·제어를 분석해 전력 전달 효율과 위치 오차에 대한 허용 범위를 개선하는 연구다.

61 **초고압 직류송전(HVDC) 보호 시스템** — 전력망에서 단락전류를 신속하게 차단하면서 정상 상태 손실과 스위칭 과도현상을 줄이는 방법을 연구한다.

62 **전고체 리튬 배터리** — 이온수송, 계면 응력, 리튬 덴드라이트, 충전 속도, 수명과 안전성 제약을 통합적으로 분석한다.

63 **핵융합 순전력 발전** — 플라스마 구속·가열·안정성과 발전소 전체의 에너지 수지를 연구하며, 초전도 자석을 필수 전제로 두지 않는 구조도 탐색한다.

64 **나노갭 열 다이오드** — 극도로 작은 간격에서 열복사와 전자기적 수송을 제어하여 방향에 따른 열 전달 차이를 만드는 방법을 분석한다.

65 **Gaussian - T^3 - Möbius 열물리 및 FPUT 열수송** — 비선형 진동계의 에너지 분배와 열전도 법칙의 미시적 기원 및 성립 범위를 연구한다.

66 **양자생물물리** — 생체 분자계의 에너지 전달에 양자결맞음, 환경 잡음, 확산 및 위상 구조가 미치는 영향을 탐구한다.

전체 연구의 종합 소개

세 핵심 질문과 다수의 독립 수학·공학 연구를 잇는 장기 연구 프로그램

분야별 연구 주제 수

연구 영역	분류 수	대표 대상
기초물리학·우주론·양자기초	23	양자중력, 시공간, 진공, 블랙홀, 전자기장
순수수학·통계학·계산복잡도	17	주요 수학 난제, 통계학습, 암호학, 알고리즘
양자컴퓨터·양자정보·양자광학	12	양자프로세서, 메모리, 단일광자, 센싱
반도체·전자회로·RF·컴퓨팅	7	트랜지스터, RF, 전력반도체, 가역계산
에너지·열물리·생물물리	7	배터리, 송전, 핵융합, 열수송, 생물계
합계	66	독립 원고·통합 원고·계산 및 탐색 연구 주제

학술 연구자를 위한 소개

Mr.K는 일반상대성이론, 양자역학, 위상기하학, 전자기학 및 수학적 분석을 결합한 독립적인 이론·수치 연구를 수행하고 있다. 핵심 연구는 시공간의 수학적 구조, 거시적 물리계의 결맞음 양자상태 제어, 비평형 상태 전이와 에너지 전달의 관계를 다룬다. 이와 연결된 연구는 수학 난제, 통계 추론, 양자정보, 포토닉스, 반도체, 전력·열공학 및 생물물리 분야로 확장된다.

각 연구에서는 엄밀한 정리와 모형의 수치 예측, 실험적으로 검증이 필요한 물리적 제안을 구분한다. 서로 다른 이론의 결합은 명칭이나 비유가 아니라 수학적 연산자·방정식·경계조건 및 실제 검증 자료를 통해 평가한다.

일반인을 위한 소개

이 연구는 크게 세 가지 질문에서 출발한다. **우주의 공간과 시간은 어떤 구조로 이루어져 있을까? 큰 물체의 양자상태를 의도적으로 바꿀 수 있을까? 물리적 상태의 변화에서 에너지가 어떻게 이동하고 이용될까?** 이 질문들을 중심으로 우주론, 수학, 양자컴퓨터, 반도체, 배터리와 전력 시스템에 이르는 66개의 이론 및 응용 연구 주제를 탐구해 왔다.

연구 포트폴리오와 출판 실적은 다르다

66개라는 숫자는 연구 주제의 **분류 수**다. 독립적으로 심사를 마친 출판 논문 66편, 완전히 해결된 난제 66개, 제작·실험으로 입증한 장치 66대를 뜻하지 않는다. 일부 주제는 장문의 통합 원고 안에 있고, 일부는 독립 원고 또는 수치설계 연구로 발전했으며, 일부는 탐색적인 하위 연구다.

대외 공개 범위·자료 출처·활용

기밀 정보를 제외한 연구 주제 소개문 — 기술이전 자료 또는 검증 인증서가 아니다.

의도적으로 제외한 정보

- 비공개 회로도, 배선도, 구체적인 부품 조합, 치수, 공정 조건과 제작 절차
- 구동 위상·시간 프로그램, 공진 설정값, 고유 교정 목표, 최적화 파라미터 및 물성 입력 데이터
- 독자적 미공개 전체 증명, 고유한 세부 알고리즘, 내부 연구 소스·저장소·시뮬레이션 입력 파일
- 개인의 연락처와 신원, 투고·심사 식별번호, 비공개 행정·기관 정보

자료와 완전성의 범위

본 자료는 **2026년 10월 12일** 기준 제공된 연구 설명과 접근 가능한 원고 계열을 바탕으로 구성했다. 세 핵심 논문의 설명은 기밀 노출을 피하기 위해 개념적·비기술적 수준으로 재작성했다. 66개 목록은 중복되는 개정판을 통합해 가능한 한 충실하게 유지했으나, 모든 과거 채팅·비색인 노트·통합 원고의 하위 문서를 전수 복구했다는 증명은 아니다.

이 포트폴리오는 66개 전체 원고의 수학적 정확성에 대한 독립 심사 기록도 아니며, 학술지 채택이나 실물 장치의 실험 인증을 주장하지 않는다.

검증 단계에서는 수학적 증명의 가정과 범위, 수치계산의 정확도, 자료의 독립성과 재현성, 실험·관측 자료를 구별한다. 제한된 사례의 증명을 미해결 난제의 전칭 증명으로 표현하거나, 이론적 극한에서의 발산·100% 효율을 실물 장치의 무한 출력·완전무손실로 해석하지 않는다.

권장 활용

연구자를 위한 자기소개, 협업 가능성을 검토하는 비기밀 포트폴리오, 분야별 연구 목록, 일반 대중을 위한 연구 설명 자료로 사용할 수 있다. 논문의 기술적 검토, 연구비 신청, 실험 재현 또는 출판 심사에는 해당 개별 원고의 공개 가능한 정식 판본과 증거 수준을 별도로 명시해야 한다.

> **3대 핵심 논문 · 66개 연구 주제 · 하나의 공개용 연구 지도. 이론적 목표와 이미 확립된 과학적 결과를 명확히 구별하여 소개한다.**

공개문서 표시: 본 자료는 연구 포트폴리오이며 미공개 기술 구현, 핵심 증명과 개인식별 정보는 포함하지 않는다. 각 연구의 실제 검증·수용·출판 상태를 보증하는 자료가 아니다.