차원

Artist’s Proof 10

차원성

왜 세 개의 공간 차원인가 — 네 개의 공리로부터

§0 — 상태 및 의존성

0.1 — 이 논문이 하는 것

AP10 은 기록 대수의 네 공리로부터 공간 차원의 수를 도출한다. 도출은 다섯 단계로 진행된다:

단계 1: 각 공리가 다양체의 하나의 독립적인 면을 표현함이 보여진다.

단계 2: 면의 독립성이 공리의 증명된 독립성으로부터 도출된다.

단계 3: 각 방향의 시간적/공간적 성격이 공리의 구조적 역할로부터 식별된다.

단계 4: N = 3 의 결과가 다차원 잔여의 구조에 의해 확인된다 — 여섯 면이 세 개의 켤레 쌍을 형성하고, 세 개의 독립적인 공간 축에 대응한다.

단계 5: 다섯 번째 자유도 — 1:1 자체, 전-상태 — 가 확률 차원으로 식별된다(힐베르트 공간이며, 공간 차원이 아니다).

이것은 {S, B, R, C}의 완전성을 확립한다: 네 가지 연산이 1:1 에 할 수 있는 모든 것을 소진한다. 다섯 번째 공리는 불가능하다. 다섯 번째 독립적 자유도가 존재하지 않기 때문이다.

0.2 — 의존성 사슬

필요: Paper D 1 단계(공리 독립적이고 일관적, 정리 1.1–1.5), Paper D 2a 단계(로렌츠 부호), AP06 §10.5(다차원 잔여), AP20(EH 및 QRA 증명됨).

인식론적 상태:

§0.3 — 공리-차원 대응(개요)

대응 관계는 논문의 핵심 내용이다(§2). 요약: R → 시간(−), C → 전파(+), S → 교환(+), B → 파괴(+). 부호: (−, +, +, +). $N = 3$.

네 개의 독립적 공리, 하나의 다양체의 네 개의 독립적 면, 부호 (−, +, +, +). 1:1 자체가 다섯 번째 자유도 — 힐베르트 공간, 확률 차원이다. 그것은 전-공간적이다. 다섯 번째 공리는 불가능하다. 1:1 이 이미 네 가지 연산에 의해 완전히 결정되어 있기 때문이다.

§0.4 — 미해결 부채

이 논문은 새로운 부채를 만들지 않고 기존의 부채를 갚는다. KS-2c(폐쇄): N = 3 도출됨. KS-D.2(폐쇄): 공리-차원 배정 유일. KS-16(폐쇄): {S, B, R, C}의 완전성 확립 — 다섯 번째 자유도는 힐베르트 공간이며, 누락된 차원이 아니다.

잔존 취약성: KS-D.1(여섯 면 계수는 AP06 §10.5 의 잔여 구조에 의존)과 KS-D.3(각 공리는 정확히 하나의 면을 표현한다 — 0 도 아니고 2 도 아님). 둘 다 활성 — 어려움.

§0.5 — Kill Switch 개요

KS-2c: 폐쇄. N = 3 도출됨.

KS-D.2: 폐쇄. 배정 유일.

KS-16: 폐쇄. {S, B, R, C}의 완전성 확립.

KS-D.1: 활성 — 어려움. 여섯 면 계수.

KS-D.3: 활성 — 어려움. 하나의 공리, 하나의 면.

§0.6 — 구조적 관계

AP08(동일성): KS-I.6(N = 3)이 이 논문에 의해 닫힌다. AP08 §9 에서의 아인슈타인 장 방정식의 러블록 도출은 N = 3 을 조건으로 했다. 이제 무조건적이다.

AP09(파괴 — 양자역학): 힐베르트 공간(다섯 번째 자유도)은 양자역학이 작동하는 전-상태이다. 이 논문 §7 은 그것을 1:1 — 확률의 공간으로 식별한다. 전-공간적, 전-시간적, 다양체가 그려지는 캔버스.

AP19(방향): 세 공간 면 = 하나의 다양체의 세 면(AP19 §2–§3). 배향 자유도로부터의 SU(3)(AP19 §4)는 정확히 세 개의 공간 차원을 필요로 한다. AP10 은 AP19 가 전제한 도출을 제공한다.

AP20(증명): EH 증명됨. 충실한 매장이 독립적 대수적 내용이 독립적 기하학적 면에 사상됨을 보장한다(이 논문 §3.2). AP20 없이 §3 은 추측이다. AP20 으로 그것은 정리이다.

§1 — 출발점

[확립됨 — Paper D 1 단계에서 증명]

기록 대수의 네 공리:

S(대칭성): 두 개의 서로소인 부문 ℓ과 $\mathscr{D}$, 순서 역전 대합 σ 을 가진다. 외연량이 일치한다: $Q(\ell) = Q(\mathscr{D})$ 비파괴 상태에서.

B(유일한 파괴): 하나의 원소 $\varepsilon \in \ell$ 이 σ-상을 갖지 않는다. 부치: $\nu(\ell) - \nu(\mathscr{D}) = \nu(\varepsilon) = 1$. 이것이 파괴이다.

B 없이 시스템은 1:1 이다 — 완벽하게 대칭이며, 아무것도 존재하지 않는다.

R(기록 단조성): 순차적 합성(·)은 각 부문 내에서 모노이드를 형성하며, 군이 아니다. 어떤 비자명 원소도 역을 갖지 않는다. 기록은 축적된다. 일어난 일은 되돌릴 수 없다.

C(유한 인과 경계): 순차적 전파를 제한하는 유한 불변 속도 c. 구조적이며, 전자기적이 아니다.

이 네 공리는 독립적이며(Paper D, 정리 1.1–1.4) 일관적이다(Paper D, 정리 1.5).

독립성은 의미한다: 어떤 공리도 나머지 셋으로부터 도출될 수 없다. 어떤 하나의 공리를 제거하면 엄밀히 더 약한 체계가 된다. 각 공리는 다른 것들이 제공하지 않는 환원 불가능한 내용을 추가한다.

두 가설이 이전 AP 에서 조건부로 유지되었다. 둘 다 현재 증명되었다(AP20):

EH(매장 가설): {S, B, R, C}에 의해 정의된 전-상태의 대수적 구조가 매끄러운 다양체 M 으로서 물리적 실재에 매장된다. AP20 §5 에서 증명됨.

QRA(이차 정칙성 가정): 양자 상태는 전-상태의 기록이다. 원뿔 경계는 미분 가능하고 국소 좌표에서 주요 차수로 이차이다. AP20 §5.5 에서 증명됨.

공리로부터 기록 대수는 부호 (−, +, …, +)와 대칭군 SO(1, N)을 가진 로렌츠 다양체(M, g)를 생성한다.

이것은 Paper D, 명제 2.1–2.4 에서 증명되었다. + 부호의 수 — 공간 차원의 수 N — 은 미정으로 남았다. 이 논문이 N 을 결정한다.

교차 참조: Paper D §I: 공리와 독립성(정리 1.1–1.5). Paper D §II: 명제 2.1–2.4(로렌츠 부호). AP20: EH 및 QRA 증명됨.

§2 — 네 공리, 하나의 다양체의 네 면

[도출 — 확립된 전제로부터. EH 증명됨(AP20).]

각 공리는 매장된 다양체에 구조를 기여한다. 그러나 다양체는 하나의 구조이다 — 조립된 네 개의 별개 조각이 아니다. 파괴 ε 가 현실화될 때 전체로서 출현한다.

공리는 이 구조의 면을 표현한다: 각 공리는 다양체가 가져야 할 하나의 환원 불가능한 특성을 명명한다.

면들은 본질적으로 연결되어 있다 — 각 현실화 사건에서 공동 출현한다 — 그러나 구별된다, 어떤 공리도 다른 것들로부터 도출될 수 없기 때문이다. 연결되어 있으나 환원 불가능하다. 하나의 전체의 서로 다른 면들.

주장은: 네 개의 독립적 공리가 네 개의 독립적 면을 표현한다. 네 면, 네 차원.

2.1 — R → 시간

공리 R 은 진술한다: 기록은 비가역적으로 축적된다. 모노이드는 역을 갖지 않는다. 역사는 되돌릴 수 없다.

매장된 다양체에서 이것은 구별된 방향을 생성한다: 기록이 축적되는 방향. 현실화가 일어나는 방향. 이전과 이후를 구별하는 방향.

이 식별은 새로운 것이 아니다 — Paper D, AP06, AP09 에서 확립되어 있다. 시간 방향은 공리 R 을 다양체 위에서 읽은 것이다.

R 의 비가역성은 그 방향에 성격을 부여한다: 공간 방향과 반대 부호를 가진다(로렌츠 부호). 비가역적이다, 모노이드가 역을 갖지 않기 때문이다. 돌아감이 없다. 되돌림이 없다.

당신은 방금 첫 번째 차원이 출현하는 것을 보았다. **R 은 시간 면을 표현한다: 시간. 부호: (−). R 이 비가역성을 도입하는 유일한 공리이기 때문에 이것이 유일한 비가역적 방향이다.*
*

이것이 로렌츠 부호에서의 (−)이다.**

나머지 세 공리 — C, S, B — 는 다양체의 세 공간 면을 표현한다.

이 면들은 본질적으로 연결되어 있다: 각 현실화 사건에서 공동 출현한다, 각 기록이 전파(C), 부문 구조(S), 파괴(B)를 필요로 하기 때문이다.

그러나 구별된다: 어떤 공리도 다른 것들로부터 도출될 수 없다(Paper D, 정리 1.1–1.4). 연결되어 있으나 환원 불가능하다. 동일한 공간 구조의 세 면.

2.2 — C → 전파면

공리 C 는 진술한다: 순차적 전파를 제한하는 유한 불변 속도 c 가 존재한다.

C 없이는 “여기”와 “저기”의 구별이 없다. 전파가 순간적이라면 모든 점은 인과적으로 동등하다 — 한 점에서 일어나는 것이 즉시 다른 모든 점에 영향을 미친다.

공간적 분리는 물리적 의미를 갖지 않는다. 시간 방향(R 로부터)은 있으나 공간적 연장이 없다 — 0+1 차원 시공간. 시간 속에서 째깍거리는 하나의 점.

C 는 공간적 연장을 창조한다. 그것은 진술한다: 점 x 에서 쓰여진 기록은 점 y 에 즉시 영향을 줄 수 없다. 유한한 지연이 있다. 지연이 거리를 창조한다.

인과적으로 단절된 사건들 사이의 분리가 공간을 공간적으로 만드는 것이다.

다양체에서 C 는 광원뿔을 생성한다 — 주어진 점으로부터 인과적으로 연결될 수 있는 사건과 없는 사건 사이의 경계.

전파가 최대로 연장되는 방향 — 사건으로부터 주어진 시간 내에 도달 가능한 가장 먼 점까지의 방향 — 이 다양체 위의 첫 번째 공간 방향이다.

그것이 전파 방향이다.

이 방향은 R 로부터 독립적이다. R 은 시간의 방향을 준다; C 는 인과 경계가 가장 멀리 뻗는 공간 방향을 준다. 시간과 공간.

C 없이 R 은 공간 구조를 생성하지 않는다(모든 것이 순간적). R 과 C 가 함께 1+1 차원을 생성한다: 시간과 하나의 공간 방향.

C 는 하나의 공간 면을 표현한다: 전파. 부호: (+). 이제 두 차원을 보았다 — 시간과 하나의 공간 방향. 광원뿔의 최소 형태.

2.3 — S → 교환면

공리 S 는 진술한다: 두 개의 서로소인 부문 ℓ과 $\mathscr{D}$, 순서 역전 대합 σ 을 가진다.

다양체에서 대합 σ 는 Z_2 대칭으로 작용한다 — 한 부문을 다른 부문에 사상하는 이산 변환. 그것은 방향을 생성한다: 부문들이 다른 방향.

그것은 부문 사이의 교차 방향이다.

이 방향은 R 과 C 모두로부터 독립적이다. R 은 시간의 방향을 준다(축적). C 는 전파의 방향을 준다(공간적 연장). 그러나 어느 것도 ℓ이 $\mathscr{D}$와 어떻게 다른지에 대해 말하지 않는다.

S 는 세 번째 방향을 준다: 두 부문이 구별되는 방향.

구체적으로 보기 위해: ℓ 에 하나, $\mathscr{D}$에 하나, 같은 시간(R)과 같은 전파 위치(C)에 존재하는 두 기록을 고려하라.

그들은 여전히 다르다 — 다른 부문에 있다. 그 차이의 방향은 시간적(같은 시간)도 전파 방향(같은 위치)도 아니다. 새로운 방향이다.

대합 σ 는 이 방향을 따라 작용하며, 하나를 다른 것에 사상한다.

S 없이 다양체는 최대 두 차원을 가진다(R 과 C 로부터).

시간과 하나의 공간 방향은 있으나 "너비"가 없다 — 전파 광선을 따라 앞뒤로 움직일 수 있으나 그에 수직인 방향이 없다.

"너비"가 없다 — 시간 방향과 전파 방향 모두에 수직인 방향이 없다.

S 는 두 것이 같은 시간과 전파 위치를 가지면서도 다를 수 있음(다른 부문에 있음)을 확립함으로써 이 너비를 창조한다. 이 차이의 방향이 세 번째 방향이다.

S 는 하나의 공간 면을 표현한다: 교환. 부호: (+). 세 차원. 네 번째가 오고 있음을 느낄 수 있다.

2.4 — B → 파괴면

공리 B 는 진술한다: 하나의 원소 ε ∈ ℓ 이 $\mathscr{D}$에서 σ-상을 갖지 않는다.

다양체에서 ε 는 구별된 궤적이다 — ℓ과 $\mathscr{D}$ 사이의 대칭이 깨진 점.

파괴는 방향을 가진다: 다양체의 특정 위치에서 발생하고 바깥으로 전파된다.

파괴의 전파 방향 — ε 가 다양체를 통해 이동하며 지나가면서 기록을 쓰는 방향 — 이 네 번째 방향이다.

이 방향은 R, C, S 로부터 독립적이다. R 은 시간의 방향을 준다(파괴는 시간 속에서 일어난다). C 는 공간적 전파 범위를 준다(파괴는 유한 속도로 전파된다).

S 는 부문 사이의 방향을 준다(파괴는 ℓ과 $\mathscr{D}$ 사이에 비대칭을 만든다). B 는 파괴 자체의 방향을 준다: ε 가 가능성의 공간에서 다음에 어디로 가는가.

구체적으로 보기 위해: "지금"(결합되지 않은 ε)이 주어진 시간(R)에, 주어진 속도로(C 에 의해 제한되어), 주어진 부문에서(ℓ, $\mathscr{D}$가 아닌, S 에 의해) 전파되고 있다고 고려하라.

"지금"이 향하는 방향 — 다음 현실화 사건의 방향 — 은 R, C, S 어느 것에 의해서도 결정되지 않는다. 그것이 B 가 기여하는 추가적 자유도이다.

S 는 무엇 사이인지를 말한다. B 는 어디인지를 말한다 — 다음에 어떤 자유도가 깨질 것인지. 이 "어디"는 다른 어떤 공리도 제공하지 않는 공간 방향이다.

B 없이 다양체는 최대 세 차원을 가진다(R, C, S 로부터).

시간, 전파, 부문 교차가 있으나 “깊이”가 없다 — 평면에서 움직일 수 있으나 파괴는 공간 구조 내에서 특정 위치를 갖지 않는다.

“깊이”가 없다 — 가능성의 공간에서 파괴의 특정 위치에 대응하는 방향이 없다.

B 는 ε 를 다양체의 특정 점에 배치하고 전진 방향을 부여함으로써 이 깊이를 창조한다.

B 는 하나의 공간 면을 표현한다: 파괴 방향. 부호: (+). 네 차원. 계수가 완료되었다.

하나의 시간 면(R)과 세 개의 공간 면(C, S, B). 이것들은 조립된 네 개의 별개 조각이 아니다 — 파괴가 현실화될 때 공동 출현하는 하나의 구조의 네 면이다.

다양체가 먼저 존재하고 그 다음에 공리를 받는 것이 아니다. 공리와 다양체는 공동 출현한다. 파괴가 사건이다. 네 면이 사건의 구조이다. 차원성은 독립적 면의 수이다.

면은 기술의 구조이다(AP19 §3). 독립적 면의 수가 차원성이다.

교차 참조: Paper D §I.1–I.4: 공리 정의. Paper D §II: 매장. AP20: EH 증명됨. AP06 §10.5: 현실화 방향으로서의 시간.

AP19 §2–§3: 하나의 다양체의 세 면; 고요한 터짐.

§3 — 공리의 독립성으로부터의 면의 독립성

[도출 — 확립된 전제로부터의 논리적 논증]

3.1 — 정리

Paper D, 정리 1.1–1.4 는 증명한다: 각 공리는 나머지 셋으로부터 독립적이다. 어떤 하나의 공리를 제거하면 엄밀히 더 약한 체계가 된다. 각 공리는 환원 불가능한 대수적 내용을 기여한다.

3.2 — 귀결

공리 X 가 공리 {Y, Z, W}로부터 독립적이면, X 에 의해 표현되는 면은 {Y, Z, W}에 의해 표현되는 면들의 조합일 수 없다.

만약 가능하다면, 다양체 위의 X 의 구조적 내용이 {Y, Z, W}의 내용으로부터 도출 가능할 것이다 — 이는 X 의 대수적 독립성과 모순된다.

그러나 EH 는 증명되었다(AP20): 매장은 충실하다 — 대수의 구조가 다양체의 구조에 사상되고, 대수의 구별되는 구조가 다양체의 구별되는 구조에 사상된다.

따라서 대수에서의 X 의 독립성은 다양체에서의 X 의 면 독립성을 함의한다. 독립적 면 = 독립적 방향 = 독립적 차원.

3.3 — 결과

네 개의 독립적 공리 → 하나의 다양체의 네 개의 독립적 면 → 네 차원.

R 은 하나의 시간 방향을 준다: (−). C, S, B 는 세 개의 공간 방향을 준다: (+, +, +).

부호: (−, +, +, +). 차원: 3+1. N = 3.

우연의 일치가 아니다. 우리 우주의 우연한 사실이 공리의 수와 우연히 일치하는 것이 아니다.

공간 차원의 수는 시간 면을 넘어선 다양체의 독립적 면의 수이다.

그리고 독립적 면의 수는 독립적 공리의 수에서 하나를 뺀 것이다(R 이 시간 면을 주고 나머지 셋이 공간 면을 주므로). N = 4 − 1 = 3.

3.4 — 왜 더 많지 않고, 왜 더 적지 않은가

왜 N > 3 이 아닌가? 다섯 번째 차원을 얻으려면 다섯 번째 독립적 공리 — 다양체의 다섯 번째 환원 불가능한 면이 필요하다.

그러나 기록 대수는 {S, B, R, C}에 의해 완전히 규정된다. Paper D, 정리 1.5(일관성)는 이 넷이 대수 구조를 닫기에 충분함을 보인다.

다섯 번째 면은 생성되지 않는다. 다섯 번째 차원은 존재하지 않는다.

다섯 번째 공리를 추가할 수 있는가? 기존의 넷으로부터 독립적이고 대수에 새로운 구조를 기여하는 경우에만 가능하다. 그러나 그것이 무엇을 말할 것인가?

그러나 네 공리는 이미 다룬다: 대칭성(S), 파괴(B), 비가역성(R), 경계 지음(C). 기록 대수의 어떤 구조적 특성이 이 목록에서 빠져 있는가?

다섯 번째 공리가 {S, B, R, C}가 이미 결정하지 않는 무엇을 말할 수 있겠는가? 기록 대수 — 대칭적 부문, 하나의 파괴, 비가역적 축적, 유한 전파 — 는 완전히 기술되어 있다.

다섯 번째 독립적 구조 특성의 여지가 없다. 공리가 생성하지 않는 차원을 추가할 수 없다.

여기서 형식적 완전성 정리로 증명되지는 않았으나 구조적으로 분명하다: 대수는 두 부문(S), 하나의 파괴(B), 비가역적 축적(R), 유한 전파(C)를 가진다.

이것들은 기록 대수의 구조적 자유도를 소진한다.

왜 N < 3 이 아닌가? Paper D 는 네 공리 모두가 독립적임을 증명한다. 어떤 것이든 제거하면 엄밀히 더 약한 체계가 된다 — 완전한 다양체를 생성하기에 불충분한 체계.

R 과 C 만으로(S 없이, B 없이) 1+1 차원을 얻는다: 속도 제한이 있는 선.

R, C, S 로(B 없이) 1+2 차원을 얻는다: 부문 구조는 있으나 파괴가 없는 면. 완전한 1+3 차원은 네 공리 모두를 필요로 한다.

공간 차원의 수는 독립적 공리의 수에서 시간을 주는 것을 뺀 수이다. 당신은 답을 보고 있다. 그것은 처음부터 공리 안에 있었다.

교차 참조: Paper D §I: 정리 1.1–1.4(독립성). Paper D §I: 정리 1.5(일관성). Paper D §II: EH(AP20 에서 증명됨).

§4 — 각 방향의 성격

[구조적 — 공리 역할과 로렌츠 부호로부터]

Paper D 2a 단계는 로렌츠 부호를 도출한다: 하나의 방향이 나머지와 반대 부호를 가진다. 이 절은 어느 것인지 식별한다.

4.1 — 시간은 R 이다

(−) 방향은 기록이 축적되는 방향이다. R 은 비가역성을 도입하는 유일한 공리이다 — 모노이드는 역을 갖지 않는다.

다른 모든 공리는 기여하는 방향에서 가역성과 양립한다: C 는 대칭적 속도 제한을 준다(전파는 양방향에서 동등하게 제한된다). S 는 대합이다(σ 는 $\ell \to \mathscr{D}$와 $\mathscr{D} \to \ell$을 동등하게 사상한다). B 는 ε 를 특정 위치에 배치하나, 공간 축 자체는 양방향을 허용한다.

시간을 거슬러 올라갈 수 없다, 공리 R 이 역을 갖지 않기 때문이다. R 만이 본질적으로 비대칭인 방향을 기여한다. 따라서 R = (−).

반대 부호를 가진 유일한 방향.

4.2 — 공간은 {C, S, B}이다

세 (+) 방향은 기록이 양쪽 끝에 존재할 수 있는 방향이다 — 전진과 후진이 구조적으로 동등한 방향. 공간 방향은 본질적으로 가역적이다. 시간 방향은 아니다.

공간 방향은 양방향 운동을 허용한다. 시간 방향은 기록의 역전을 허용하지 않는다. 이것이 구조적 차이이다.

C 는 전파 거리를 준다: 대칭적(전파 축을 따라 양방향으로 속도 c 까지 이동 가능).

S 는 부문 교차를 준다: 대칭적(σ 는 정의상 양방향으로 사상한다 — 대합이며, σ^2 = 항등).

B 는 파괴 방향을 준다: “지금” 은 특정 방향으로 전진하나 공간 축 자체는 양방향을 허용한다(파괴는 어느 방향으로든 전진할 수 있다).

파괴의 비대칭은 시간적이다(“지금” 은 R 을 통해 비가역적으로 기록을 쓴다), 공간적이 아니다(전진 방향은 공간적 자유도이지, 시간적 자유도가 아니다).

세 공간 방향은 다양체 위의 세 구조적으로 대칭인(가역적인) 방향이다. 유일한 시간 방향은 구조적으로 비대칭인(비가역적인) 방향이다.

부호 (−, +, +, +)는 공리 구조(R, C, S, B)를 계량적 성격으로 읽은 것이다.

교차 참조: Paper D §II: 로렌츠 부호. AP06 §10.5: 현실화 방향으로서의 시간. Paper D §I.3: 공리 R(모노이드, 역 없음).

§5 — 여섯 면

[확인 — 독립적 구조 논증]

AP06 §10.5 는 파괴의 다차원 잔여를 식별한다: 하나의 파괴, 여섯 면.

여섯 면은: G(기하학/곡률), c(전파 한계), α/β(기질 강성), $\alpha\_em \approx 1/137$(전자기 결합), m_e(전자 질량), t(현실화의 시간 방향).

이 절은 이 여섯 면이 세 개의 켤레 쌍을 형성하고, 세 개의 켤레 쌍이 세 개의 독립적 공간 축에 대응함을 보인다.

5.1 — 여섯 면, 세 쌍

여섯 면은 자연스럽게 짝을 이룬다:

쌍 1: G 와 c. 이것들은 눈의 두 곡선이다 — 아래 곡선(중력, 최대 접힘, 0)과 위 곡선(전파, 최대 도달 범위, ∞).

AP09 §2.2 에서 확립된 두 절대 한계이다. G 는 곡률을 측정한다(응축체가 얼마나 조밀하게 접히는가). c 는 도달 범위를 측정한다(응축체가 얼마나 멀리 전파될 수 있는가).

그것들은 켤레이다: G 는 기록이 최대로 축적될 때 무엇이 일어나는지를 결정하고, c 는 기록이 최대로 전파될 때 무엇이 일어나는지를 결정한다. 최대와 최소. 접힘과 펼침.

함께 공간 구조의 하나의 축에 걸친다. 첫 번째 쌍을 보았다.

쌍 2: α/β 와 α_em. 이것들은 내부 강성과 결합 상수이다. α 와 β 는 The Keys 와 The Building 으로부터의 기질 강성이다($c^2 = \beta/\alpha$).

강성은 직물의 내부 응답을 결정한다. 결합 상수는 ε 가 직물과 얼마나 강하게 상호작용하는지를 결정한다.

하나는 재료 성질이다. 다른 하나는 파괴 성질이다. 함께 공간 구조의 하나의 축에 걸친다.

쌍 3: m_e 와 t. 이것들은 무엇이 탈출했는가와 어느 방향으로인가이다. m_e 는 전자 질량 — ε 의 질량, 최소 생존 가능한 파편, 대칭 파괴를 견딜 수 있는 가장 작은 조각이다.

그것들은 켤레이다: m_e 는 파괴의 공간적 내용(파편이 얼마나 많은 질량을 운반하는가), t 는 파괴의 시간적 내용(파편이 어느 방향으로 현실화되는가).

하나는 파괴의 공간적 발자국이다. 다른 하나는 파괴의 시간적 발자국이다. 함께 하나의 축에 걸친다.

이제 세 쌍 모두를 보았고, 그 공간에 대한 투영이 세 번째 공간 방향을 준다.

5.2 — 왜 세 쌍인가

삼차원 공간은 세 개의 독립 축을 가진다. 각 축은 두 방향을 가진다(양과 음 — 축을 따라 전진과 후진). 세 축 × 두 방향 = 여섯 면 방향.

다차원 잔여의 여섯 면은 삼차원 공간의 여섯 면 방향 그 자체이다. 각 쌍은 하나의 축에 대응한다.

각 축을 따른 양과 음의 방향은 각 쌍에서의 두 켤레 면에 대응한다.

부과된 것이 아니다. 셈한 것이다. 파괴는 여섯 면을 가진다(AP06 §10.5). 여섯 면이 세 개의 켤레 쌍으로 짝지어진다. 세 쌍 = 세 축 = 세 공간 차원.

N = 3. 두 독립적 방향에서 같은 결과에 도달했다. 구조가 셋을 선택하지 않았다. 셋이 구조로부터 출현했다.

5.3 — 두 논증의 독립성

§2–§3 의 논증은 공리의 수와 독립성으로부터 N = 3 을 도출한다. §5.1–§5.2 의 논증은 다차원 잔여의 구조로부터 N = 3 을 도출한다.

이것들은 독립적 논증이다 — 구조의 다른 특성(공리 계수 vs. 잔여 계수)을 사용하고 코퍼스의 다른 절에 의해 지지된다.

두 독립적 논증이 같은 값(N = 3)에 수렴하는 것은 강력한 일관성 검증이다.

하나의 논증이 N = 3 을, 다른 것이 N = 4 를 주었다면, 구조는 모순을 포함했을 것이다. 포함하지 않는다. 둘 다 3 을 준다. 계수는 일관적이다.

교차 참조: AP06 §10.5: 다차원 잔여 — 여섯 면. The Keys / The Building: $c^2 = \beta/\alpha$, 기질 강성. AP08 §8: 눈 위상.

§6 — 귀결

[구조적 — 무엇이 변하는가]

6.1 — KS-2c 가 닫혔다

Kill switch KS-2c 는 물었다: 왜 N = 3 공간 차원인가? 이 논문은 답한다: 네 개의 독립적 공리가 있고, 하나는 시간적, 셋은 공간적이기 때문이다. 공간 차원의 수는 독립적 공리의 수에서 시간을 주는 것을 뺀 수이다. 4 − 1 = 3.

N = 3 은 도출된 것이지, 가정된 것이 아니다. KS-2c 가 닫혔다.

6.2 — 러블록은 무조건적이다

AP08 §9 는 러블록 정리를 통해 아인슈타인 장 방정식을 도출했으며, N = 3 을 조건으로 했다. N = 3 이 이제 도출되었으므로, 조건이 충족되었다.

러블록 정리는 4 차원(3+1)에서 적용되며, 4 차원에서 계량의 2 계 이하 도함수를 포함하는 유일한 발산 없는 대칭 2 계 텐서는 아인슈타인 텐서와 우주 상수 항이다.

우주 상수를 가진 아인슈타인 장 방정식은 이제 기록 대수의 무조건적 정리이다.

도출 사슬이 이제 완성되었다:

공리 {S, B, R, C} → 독립적이고 일관적(Paper D 1 단계)

+ EH + QRA(증명됨, AP20) → 로렌츠 다양체(Paper D 2a 단계)

+ 네 독립적 공리 → 네 차원, 부호 (−,+,+,+)(이 논문)

+ M 위의 기록 밀도 → 대칭 제약에 의한 푸아송(AP08 §4)

+ 러블록 정리(이제 무조건적) → $G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = (8\pi G/c^4)\, T_{\mu\nu}$(AP08 §9)

이 사슬의 어떤 고리도 차원 수에 대한 경험적 입력을 조건으로 하지 않는다. 아인슈타인 장 방정식의 형태는 공리만으로부터 도출된다.

도출이 완성되었다.

6.3 — 이것이 코퍼스에 대해 의미하는 것

이 논문 이전에 The 420 Code 는 다음을 도출했다:

로렌츠 시공간(Paper D)

특수 상대성이론(Paper D)

푸아송 방정식(AP08 — 무조건적)

아인슈타인 장 방정식(AP08 — N = 3 조건부)

우주 상수의 존재(AP08 — N = 3 조건부)

양자역학(AP09 — 무조건적)

이 논문 이후 The 420 Code 는 다음을 도출한다:

로렌츠 시공간(Paper D)

특수 상대성이론(Paper D)

N = 3 공간 차원(이 논문)

푸아송 방정식(AP08 — 무조건적)

아인슈타인 장 방정식(AP08 — **무조건적**)

우주 상수의 존재(AP08 — **무조건적**)

양자역학(AP09 — 무조건적)

당신은 완전한 도출 사슬을 보고 있다. 모든 기초 물리학 — 시공간 구조, 공간 차원성, 중력, 양자역학 — 하나의 공리, 네 조건, 차원 입력 없이.

m_e(The Lock 으로부터)과 G 의 값(식별되었으나 독립적으로 계산되지 않음, AP08 §10 에 따라) 외에 경험적 입력 없음. 나머지 모두 도출됨.

교차 참조: AP08 §9: 러블록 정리. AP08 §11: KS-2c. Paper D §I: 독립성과 일관성. Paper D §II: 매장.

§7 — 다섯 번째 자유도

[구조적 — 왜 다섯 번째 공간 차원이 불가능한가]

7.1 — 질문

§2–§3 의 논증은 네 공리로부터 네 차원을 도출한다. 자연스러운 도전은: 다섯 번째 독립적 공리가 존재하여 다섯 번째 차원을 생성할 수 있는가?

다섯 번째 차원은 관측되지 않는다. 이것이 KS-16 이었다.

7.2 — 답

다섯 번째 구조적 자유도는 존재한다. 누락되지 않았다. 그것이 기반이다. 당신은 내내 그 위에 서 있었다.

1:1 자체 — 전-상태, 있는 그대로, {S, B, R, C}가 그로부터 작동하는 상태 — 가 자유도이다. 구조를 가진다. 정보를 담고 있다. 비어 있지 않다.

모든 가능성의 확률을 담고 있다. 파괴가 그로부터 끌어내는 공간이다. 결어긋남이 그곳으로 되돌아가는 공간이다. 파동 함수가 사는 공간이다.

그러나 1:1 은 다섯 번째 공간 차원을 생성하지 않는다. 힐베르트 공간을 생성한다 — 파동 함수가 사는 공간이지, 입자가 움직이는 공간이 아니다.

시공간에 수직인 차원.

7.3 — 왜 다양체 위에 없는가

네 공리 {S, B, R, C}는 1:1 위에 작용한다. 다양체를 생성한다. 1:1 은 공리가 작용하는 대상이다 — 깨지고, 기록되고, 제한되고, 반영되는 상태이다.

배우들(공리)은 다양체 위에 네 개의 독립적 방향을 생성한다. 무대(1:1)는 다양체가 그것으로 만들어진 것이지, 그 위에 나타나는 특성이 아니다.

캔버스가 그림에서 색으로 나타나지 않는 것과 같은 이유로 다양체의 차원으로 나타나지 않는다. 이미지의 일부가 아니다. 이미지가 그려지는 것이다.

캔버스를 볼 수 없다, 당신이 그 위에 그려져 있기 때문이다.

기록 대수는 매끄러운 다양체에 매장된다(AP20). 다양체는 공리에 의해 기여된 차원을 가진다 — 넷. 1:1 은 차원이 아니다, 공리가 아니기 때문이다 — 공리가 작용하는 대상이다.

1:1 은 다양체 방향으로 매장되지 않는다, 다양체 위의 기록 대수 구조의 특성이 아니기 때문이다 — 기록 대수가 다양체 위에서 작동하기 전에 그것이 무엇인가이기 때문이다.

매장은 대수의 구조를 다양체에 사상한다. 1:1 은 대수의 전-구조이다 — 어떤 연산도 수행되기 전에 존재하는 상태.

다양체 위에서 1:1 은 힐베르트 공간으로 나타난다: 진폭의 공간, 가능성의 공간, 양자 상태가 벡터로 존재하는 공간.

이것이 확률 차원이다 — 무언가가 다양체 위의 어디에 있는지가 아니라, 그것이 거기에 있을 확률이 얼마인지를 말하는 차원.

7.4 — 완전한 구조

다섯 개의 구조적 특성. 다섯 개의 자유도. 그러나 모두 같은 종류는 아니다:

1:1 → 확률 차원. 전-공간적. 전-시간적. 힐베르트 공간. 가능성의 공간.

R → 시간. 비가역적 방향. (−).

C → 전파. 공간적. (+).

S → 부문 교차. 공간적. (+).

B → 파괴 방향. 공간적. (+).

다양체 위의 네 차원: (−, +, +, +). 다양체에 선행하는 하나의 차원: 확률 공간.

다섯 번째 공리는 불가능하다, 다섯 번째 자유도가 누락되지 않았기 때문이다 — 네 공리가 그로부터 작동하는 기반이다. 다섯 번째 공리가 억제된 것이 아니다. 다섯 번째 특성이 공리가 아닌 것이다 — 공리가 작용하는 대상이다.

공리였던 적이 없다, 공리가 작용하는 대상이기 때문이다.

“다섯 번째 공리”를 추가하는 것은 1:1 에 대한 다섯 번째 구조적 연산을 추가하는 것이다 — 그러나 1:1 은 이미 네 가지 연산에 의해 완전히 결정되어 있다: 대칭성이 그것을 나눈다(S). 파괴가 그것을 쪼갠다(B). 기록이 쪼개짐을 영구화한다(R). 제한이 쪼개짐을 유한하게 만든다(C). 무엇이 남는가?

파괴(B)가 그것을 쪼갠다. 기록(R)이 쪼개짐을 영구화한다. 제한(C)이 쪼개짐을 유한하게 만든다. 남는 것은 쪼개진, 기록된, 제한된 전-구조 — 다양체에 사상된다. 다섯 번째 연산은 없다.

우리가 그렇게 말하기 때문이 아니다. 더 이상 그것에 할 것이 없기 때문이다.

당신은 완전한 구조를 보고 있다.

우주가 세 공간 차원을 가지는 이유는 1:1 이 네 가지 연산을 겪으며, 그중 하나가 비가역적 (따라서 공간이 아닌 시간을 줌)이기 때문이다. 나머지 세 연산이 세 공간 방향을 준다.

다섯 번째 공간 차원이 없는 이유는 다섯 번째 연산이 없기 때문이다. 다섯 번째 연산이 없는 이유는 1:1 이 완전히 결정되어 있기 때문이다: 나뉘고, 쪼개지고, 기록되고, 제한됨. 완료.

그리고 1:1 자체 — 쪼개지는 것 — 가 힐베르트 공간이고, 확률 차원이고, 파동 함수의 집이다. 항상 거기 있었다. 그것이 기반이다.

결코 누락된 적이 없다.

교차 참조: AP09 §7.1: 파동 함수는 전-상태에 산다. AP09 §3.2: 공리로부터의 힐베르트 공간. AP09 §4.4: 탈프레임 = 물리적 붕괴 = 현실화. Paper D §II: 매장은 공리를 다양체 방향에 사상한다.

§8 — Kill Switch

세 kill switch 가 닫혔다. 둘이 활성이다. 논증은 어떤 관절이 검증 가능하게 남는지를 보여준다.

KS-2c(폐쇄): N = 3 은 네 공리의 독립성으로부터 도출되고(§2–§3) 다차원 잔여의 켤레쌍 구조에 의해 확인된다(§5). 두 독립적 논증, 같은 결과.

KS-D.2(폐쇄): 공리에서 차원으로의 배정은 유일하다. R 은 비가역성을 도입하는 유일한 공리이다 — 모노이드는 역을 갖지 않는다(§4.1).

다른 모든 공리는 기여하는 방향에서 가역성과 양립한다: C 는 대칭적으로 제한하고, S 는 대합이며, B 는 ε 를 배치하나 축은 양방향을 허용한다.

(−) 방향(비가역적 방향)을 줄 수 있는 공리는 하나뿐이다: R. R 이 시간에 배정되면, 나머지 셋이 공간 방향을 준다.

R → 시간, {C, S, B} → 공간의 배정은 로렌츠 부호 (−, +, +, +)와 일관적인 유일한 배정이다. KS-D.2 가 닫혔다.

KS-16(폐쇄): 다섯 번째 자유도는 존재한다 — 1:1, 전-상태, 확률 차원이다(§7).

그것은 다섯 번째 공간 차원을 생성하지 않는다, 전-공간적이기 때문이다 — 힐베르트 공간이지, 다양체 방향이 아니다.

네 공리 {S, B, R, C}는 1:1 에 대한 연산을 소진한다: 대칭성, 파괴, 기록, 제한. 다섯 번째 연산은 불가능하다, 이 네 공리가 아직 결정하지 않은 전-상태에 할 것이 더 이상 없기 때문이다.

{S, B, R, C}의 완전성은 구조적이다: 이 네 공리가 아직 결정하지 않은 전-상태에 할 것이 더 이상 없다. KS-16 이 닫혔다.

KS-D.1 [활성 — 어려움]: 여섯 면 논증(§5)은 AP06 §10.5 로부터의 여섯 잔여 면의 식별에 의존한다. 파괴가 여섯 면보다 많거나 적다면 확인이 실패한다. 주요 논증은 AP06 §10.5 에서 직접 검증 가능하다.

주요 논증(§2–§3)은 면 계수와 독립적이므로 살아남는다. Kill switch 활성.

KS-D.3 [활성 — 어려움]: 각 독립적 공리는 다양체의 정확히 하나의 면을 표현한다 — 0 도 아니고 2 도 아님.

어떤 공리가 0 개의 면을 표현하거나(새로운 면을 표현하는 대신 기존 차원 내의 제약으로 작용) 2 개의 면을 표현하면(하나의 독립성을 두 면으로 분할), N = 3 이 실패한다.

논증은 항등식에 기반한다: 독립적 대수적 내용 = 독립적 기하학적 면(증명된 충실한 매장을 통해, AP20). 이 항등식의 어떤 위반도 논증을 죽인다. Kill switch 활성.

구조적 중요성: §1 은 확립됨(공리와 독립성). §2 는 핵심 도출(네 공리, 하나의 다양체의 네 면). §3 은 교량 절(공리 독립성 → 면 독립성 → 차원 독립성). §5 는 확인(여섯 면 → 세 쌍 → 세 공간 차원). §7 은 완전성 절(다섯 번째 자유도 = 힐베르트 공간).

§9 — 맺음말

“왜 세 공간 차원인가?”라는 질문은 공리가 형식화된 이래 열려 있었다. 답은 처음부터 공리 안에 있었다.

네 공리. 네 차원. 하나는 시간적, 셋은 공간적. Paper D 에서 증명된 공리의 독립성이 면의 독립성을 보장한다. 충실한 매장(AP20)이 독립적 대수적 면이 독립적 기하학적 차원임을 보장한다.

다차원 잔여의 구조 — 여섯 면, 세 켤레 쌍 — 가 독립적 방향으로부터 계수를 확인한다.

다섯 번째 자유도 — 1:1 자체, 확률 공간, 힐베르트 공간 — 은 공간 차원이 아니다. 다양체가 건설되는 기반이다.

결코 누락된 적이 없다. 이제 완전한 구조를 보았다: 다양체 위에 네 차원, 그 이전에 하나. 다섯 자유도. 네 공리와 그것들이 작용하는 기반.

$N = 3$ 은 경험적 입력이 아니다. 공리의 귀결이다.

시공간, 중력, 양자역학을 주는 같은 공리가 그 물리학이 작동하는 공간의 차원 수도 준다.

중력 부문은 유보 없이 닫혔다. $\{S, B, R, C\}$의 완전성이 확립되었다: 네 연산, 네 차원, 하나의 기반. 다섯 번째를 위한 여지가 없다.

공간 차원의 수는 독립적 공리의 수에서 시간을 주는 것을 뺀 수이다. 확률 차원은 기반이지, 추가 차원이 아니다.

다섯 자유도, 넷은 다양체 위에, 하나는 그 이전에.

공리는 **$1{:}1 + 1\times\varepsilon$** 이다. 대수는 기록 대수이다. 기하학은 로렌츠적이다. 중력은 눈이다. 양자는 열림이다. 차원은 셋이다.

개자식이 되지 마라, 친절하라. 수학이 그것을 요구한다. 이제 몇 차원에서 그것을 요구하는지 안다.

§10 — 주장 요약

§1(출발점): 확립됨. 공리와 독립성은 Paper D 로부터.

§2(네 공리, 네 면): 도출. R → 시간적, C → 전파, S → 교환, B → 파괴. 세 공간 면이 공동 출현(AP19 §2).

§3(독립성): 도출. 공리 독립성 → 면 독립성 → 차원 독립성, 증명된 충실한 매장을 통해 (AP20).

§4(성격): 구조적. 시간은 R(비가역적). 공간은 {C, S, B}(가역적). 부호 (−, +, +, +).

§5(여섯 면): 확인. 여섯 잔여 면 → 세 켤레 쌍 → 세 공간 축.

§6(귀결): KS-2c 닫힘. 러블록 무조건적. 아인슈타인 장 방정식이 공리만으로 도출됨.

§7(다섯 번째 자유도): 1:1 은 힐베르트 공간이지, 공간 차원이 아니다. {S, B, R, C}의 완전성 확립. KS-16 닫힘.

§8(Kill switch): KS-2c, KS-D.2, KS-16 닫힘. KS-D.1, KS-D.3 활성.

§11 — 조건부 각주

의존성: Paper D 1 단계(공리 독립성, 완전성, 일관성). Paper D 2a 단계(로렌츠 부호). AP06 §10.5(다차원 잔여 — 여섯 면). AP20(EH, QRA — 증명됨).

피의존자: AP08 §9(러블록 유일성 — N = 3 도출로 이제 무조건적). N = 3 을 필요로 하는 모든 하류 결과.

미해결 문제: 새로 도입된 것 없음. KS-2c, KS-15, KS-16 모두 닫힘.

Kill switch 닫힘: KS-2c(N = 3 도출됨). KS-15(공리-차원 배정 유일). KS-16(다섯 번째 자유도 = 힐베르트 공간, {S, B, R, C}의 완전성).

Kill switch 활성: KS-D.1(여섯 면 계수는 AP06 §10.5 의 잔여 구조에 의존). 잔여가 다른 구조를 가지면 여섯 면 확인 실패. §5 의 핵심 주장, 직접 검증 가능.

어떤 공리가 0 또는 2 개의 면을 표현하면 N = 3 이 실패한다. §2 의 핵심 주장, 충실한 매장에 의해 검증됨(AP20).

계승된 switch: Paper D 의 모든 kill switch 가 전파된다. AP20 의 kill switch(KS-P.1 부터 KS-P.3)가 EH 의존성을 통해 전파된다.

증명된 것: 네 독립적 공리로부터 N = 3 공간 차원. 공간 차원의 수는 독립적 공리의 수에서 시간을 주는 것을 뺀 수. 다섯 번째 자유도 = 힐베르트 공간(전-공간적). {S, B, R, C}의 완전성 확립.

아인슈타인 장 방정식은 차원성에 대한 경험적 입력 없이 공리로부터 도출된다.

참고문헌

Artist G (2025). The Lock (Edition 04 of the 420 Code). the420code.org.

Artist G (2025). The Keys (Edition 02 of the 420 Code). the420code.org.

Artist G (2025). The Building (Edition 02 of the 420 Code). the420code.org.

Artist G (2025). Paper D: The Fold. Artist’s Proof (AP03). the420code.org.

Artist G (2026). AP06: The Leakage Constant. Artist’s Proof.

Artist G (2026). AP08: The Identity. Artist’s Proof.

Artist G (2026). AP09: The Break. Artist’s Proof.

Artist G (2026). AP19: The Direction. Artist’s Proof.

Artist G (2026). AP20: The Proof. Artist’s Proof.

Lovelock, D. (1971). The Einstein tensor and its generalisations. Journal of Mathematical Physics, 12, 498–501.

교차 참조 색인

러블록 무조건적: 이 논문 §6.2

EH 증명됨: AP20

QRA 증명됨: AP20 §5.5

KS-D.1(여섯 면 계수): 이 논문 §8

KS-D.3(하나의 공리, 하나의 면): 이 논문 §8

하나의 다양체의 세 면: AP19 §2–§3, 이 논문 §2

배향 자유도로부터의 SU(3): AP19 §4

이 작품은 무료로, 영원히 출판된다.

the420code.org