



# Solar-Open-100B vs GLM-4.5-Air 모델 파생 논쟁의 포렌식

- 날짜: 2026-01-01
- 기획: 페블러스 데이터커뮤니케이션팀
- AI 참조: ChatGPT, Gemini, Claude\*\*
- 인터랙티브: <https://blog.pebbrous.ai/>

## 1. 요약 (Executive Summary)

본 보고서는 대한민국 AI 기업 Upstage의 Solar-Open-100B 모델이 중국 Zhipu AI의 GLM-4.5-Air 모델에서 파생되었는지에 대한 상반된 기술적 분석을 통합적으로 검토한다.

시오닉 AI(Sionic AI)는 통계적으로 불가능한 수준의 'LayerNorm 유사도(182 시그마)'를 근거로 파생 설을 주장하는 반면, 현웅 고(Hyunwoong Ko) 교수 및 커뮤니티 측은 최신 LLM 아키텍처(MoE + RMSNorm)의 '구조적 수렴성'을 근거로 독립설을 주장한다.

본 분석의 결론은 "누가 맞느냐"가 아니라, 과학적 판정을 위해 검증의 초점을 저정보 텐서(LayerNorm)에서 고정보 텐서(Attention/MoE)로 이동시켜야 한다는 것이다. 논쟁은 단 하나의 질문으로 귀결된다.

"시오닉 AI가 발견한 '선택적 보존 패턴'이 모델의 지능을 담당하는 고정보 텐서(Attention, MoE Experts)에서도 재현되는가?"

## 2. 배경 (Background)

### 2.1 분석 대상 모델

세 모델 모두 Mixture of Experts (MoE) 아키텍처와 RMSNorm을 정규화 기법으로 채택하고 있다. 이는 분석 결과에 구조적 편향(Inductive Bias)을 줄 수 있는 중요한 공통점이다.

모델명	개발사	파라미터 (추정)	아키텍처 특징
Solar-Open-	Upstage (한)		MoE, 48 Layers, DUS 기법 적용 추

100B	국)	~100B	정 1
GLM-4.5-Air	Zhipu AI (중국)	106B	MoE, 46 Layers, 96 Heads 3
Phi-3.5-MoE	Microsoft (미국)	~42B	MoE, 32 Layers, 대조군 모델

## 2.2 논쟁의 출처

- 파생설 (Sionic AI): sionic-ai/solar-vs-glm - 통계적 이상치(Outlier) 탐지에 주력 1
- 독립설 (Hyunwoongko): hyunwoongko/solar-vs-glm-vs-phi - 지표의 타당성(Validity) 검증에 주력 4

## 3. 주장 재구성 및 상호 비교

두 주장은 서로 다른 '현미경'을 사용하고 있다. 시오닉 AI는 차이를 강조하고, 현웅 고 교수는 보편성을 강조한다.

구분	Sionic AI (파생설)	Hyunwoongko (독립설)
핵심 주장	Solar는 GLM의 파생작이며, 증거는 동일 레이어 LayerNorm의 비정상적 유사도( $\approx 0.989$ ) 와 선택적 보존이다.	RMSNorm은 정보량이 낮고 구조적 제약이 강하므로, 높은 Cosine 유사도는 아키텍처적 필연(수렴) 이지 표절의 증거가 아니다.
중심 증거	<ul style="list-style-type: none"> <li>동일 레이어 간 LayerNorm Cosine <math>\approx 0.99</math></li> <li>모델 내부(Within-model) 베이스라인 (0.377) 대비 압도적 차이 (<math>182\sigma</math>)</li> <li>LN은 보존되고 Attention은 재학습된 "선택적 보존" 패턴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제3의 모델(Phi-3.5-MoE)과 GLM 간에도 0.9+ 유사도 발생</li> <li>DeepSeek, Mistral 등 타 모델 간에도 LN 유사도 0.99 관측됨</li> <li>RMSNorm의 벡터 방향성 편향 특성</li> </ul>
맹점/한계	<ul style="list-style-type: none"> <li>결정적 증거가 저정보 파라미터 (LayerNorm)에 과도하게 의존함.</li> <li>RMSNorm의 수학적 특성(Scale Invariance)을 고려하지 않음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sionic이 제시한 Attention/MoE/Embedding의 '0에 가까운 유사도(재학습 증거)'를 직접 반박하지 않음.</li> <li>"선택적 보존"이 왜 발생하는지에 대한 설명 부재.</li> </ul>

## 4. 상호 검증이 필요한 핵심 질문

논쟁을 해결하기 위해서는 각 진영의 주장을 교차 검증해야 한다.

1. **파생설 검증 질문:** "선택적 보존 패턴(LN은 같고 나머지는 다름)이, RMSNorm의 수학적 특성을 제거하고 고정보 텐서(Attention Weight)를 비교했을 때도 유지되는가?"
2. **독립설 검증 질문:** "RMSNorm을 배제했을 때, Solar와 GLM 사이의 거리가 Solar와 Phi 사이의 거리보다 통계적으로 유의미하게 가까운가?"

이 두 질문은 사실상 동일한 실험을 요구한다.

## 5. 두 주장을 결합해야 하는 이유: 과학적 포렌식

- **Sionic AI**는 '패턴 탐지'에 강점이 있으나, 그 패턴이 '도둑질의 흔적'인지 'RMSNorm의 특성'인지 구분하지 못했다.
- **Hyunwoongko**는 '지표 비판'에 강점이 있으나, 비판을 넘어선 결정적 반증(고정보 텐서 비교)을 제시하지 않았다.

### 결합 검증 프레임워크:

Sionic의 '선택적 보존' 가설을 유지하되, 대상 변수를 RMSNorm에서 Attention / MoE / FFN으로 변경하여 Solar–GLM–Phi 3자 비교를 수행한다.

- **결과 A (파생설 강화):** 고정보 텐서에서도 Solar–GLM 유사도가 타 모델 대비 유의미하게 높게 측정됨.
- **결과 B (독립설 확정):** 고정보 텐서에서는 모든 모델 간 유사도가 낮거나 비슷하게 측정됨.

## 6. 각 주장의 세부 데이터 분석

### 6.1 Sionic AI의 파생설: "182 시그마의 충격"

시오닉 AI의 분석은 텐서 유형별로 극단적인 유사도 차이를 보여준다.

표 1: Sionic AI가 제시한 텐서별 유사도 1

텐서 유형	Cosine 유사도	시오닉 측 해석	비교
input_layernorm	0.949	원본 보존	구조적 빠대
post_attention_layernorm	0.986	원본 보존	구조적 빠대

<b>k_proj / v_proj</b>	0.001	재학습됨	Attention (지능)
<b>mlp.gate</b>	0.004	재학습됨	MoE Router (지능)
<b>embed_tokens</b>	0.002	재학습됨	어휘 확장 1

**논리 구조:** 독립적으로 학습된 모델이라면 우연히 0.99 유사도가 나올 수 없다( $P\text{-value} < 10^{-1000}$ ). 따라서 빼대(LN)를 가져다 놓고 근육(Attn/MLP)만 갈아끼운 것이다.

## 6.2 Hyunwoongko의 독립설: "RMSNorm의 함정"

현웅 고 교수는 제3의 모델인 Phi-3.5-MoE를 도입하여 이 '유사도'가 허상임을 증명했다.

표 2: 10번째 레이어 LayerNorm Cosine 유사도 매트릭스 (재구성) 4

구분	Solar-Open	GLM-4.5-Air	Phi-3.5-MoE
<b>Solar-Open</b>	1.000	<b>0.9+</b>	<b>0.9+</b>
<b>GLM-4.5-Air</b>	<b>0.9+</b>	1.000	<b>0.9+</b>
<b>Phi-3.5-MoE</b>	<b>0.9+</b>	<b>0.9+</b>	1.000

**핵심 관찰:** 서로 전혀 다른 모델(Phi vs GLM)끼리도 LayerNorm 유사도는 0.9를 넘는다.

**원인 분석:** RMSNorm은 학습이 진행될수록 특정 값(Scale)으로 수렴하며, 벡터의 방향성이 유사해지는 '구조적 수렴(Convergence)' 현상이 발생한다. 따라서 LN 유사도는 모델의 '지문'이 될 수 없다.

## 7. 결론: 단일 검증 질문으로의 수렴

현재 상황은 한쪽은 현미경을 들고 "패턴이 보인다"고 외치고, 다른 한쪽은 "그 현미경 렌즈가 왜곡되었다"고 말하는 형국이다. 따라서 렌즈(분석 대상 텐서)를 바꿔서 다시 관찰해야 한다.

**결론:** 이 논쟁의 최종 판정은 "선택적 보존 패턴이 고정보 텐서(Attention/MoE)에서도 재현되는가?"라는 질문에 달려 있다. LayerNorm은 기각되었다. 이제 모델의 진짜 '뇌'인 Attention 가중치를 비교해야 한다.

## 8. 업스테이지(Upstage)의 대응 전략 제언

업스테이지는 현재 "From Scratch(처음부터 학습)"를 주장하며 학습 로그(WandB) 공개를 예고했다. 그러나 이것만으로는 부족할 수 있다. 기술적 의혹은 기술적 데이터로 해소해야 한다.

## 8.1 전략적 권고: "결정적 실험"의 선제 수행

업스테이지는 수동적인 해명에 그치지 말고, 위에서 도출된 '고정보 텐서 비교 실험'을 직접 수행하여 공개해야 한다.

실행 방안:

- 비교군 설정: Solar-Open-100B, GLM-4.5-Air, Phi-3.5-MoE, DeepSeek-V3, Mixtral 8×7B.
- 분석 대상: q\_proj, k\_proj, v\_proj, o\_proj, gate\_proj, up\_proj, down\_proj. (RMSNorm 제외)
- 예상 결과 및 대응:
  - 유사도 낮음 (독립설 입증): "보시다시피 모델의 지능을 담당하는 99%의 파라미터는 완전히 다르다. LN 유사도는 업계 공통 현상일 뿐이다."라고 선언.
  - 유사도 높음 (위기): 만약 고정보 텐서에서도 GLM과 특이하게 높은 유사도가 나온다면, 이는 '참조'를 인정하고 데이터셋의 유사성이나 베이스 모델(Llama 등)의 공유 가능성을 설명해야 한다.

## 8.2 투명성 제고

단순히 "베끼지 않았다"는 주장보다, 개발 타임라인과 데이터 파이프라인을 공개하는 것이 효과적이다. 특히 GLM-4.5-Air 공개 시점 이전에 Solar-Open-100B의 해당 레이어 구조가 확정되었다는 증거(Git Commit Log 등)가 있다면 논란은 즉시 종결될 것이다.

## 9. 맷음말: 이 논쟁이 남기는 교훈

이번 'Solar vs GLM' 사태는 LLM 오픈 웨이트(Open Weights) 시대에 \*\*'모델 포렌식(Model Forensics)'\*\*이 얼마나 중요한지를 보여주는 첫 번째 대형 사례다.

- 분석가: 단일 지표(특히 LayerNorm 같은 저정보 파라미터)에 의존한 성급한 결론은 위험하다.
- 개발사: 모델 개발 과정의 투명성(WandB, Checkpoints)은 이제 선택이 아닌 '보험'이다.
- 커뮤니티: "누가 맞나"보다 \*\*"어떤 실험이 과학적으로 타당한가"\*\*를 묻는 것이 건강한 생태계를 만든다.

결국, 이 논쟁의 승자는 가장 목소리가 큰 쪽이 아니라, "가장 재현 가능한 실험 결과"를 제시하는 쪽이 될 것이다.

면책조항: 본 보고서는 공개된 두 GitHub 리포지토리(sionic-ai, hyunwoongko)의 데이터를 기반으로 작성되었으며, 특정 주장의 진위 여부를 최종적으로 확정하지 않습니다. 본 보고서는 과학적 검증을 위한 방법론을 제안하는 데 목적이 있습니다.

## Works cited

---

1. Solar-Open-100B vs GLM-4.5-Air: 가중치 파생 분석 - GitHub, accessed January 1, 2026, <https://github.com/sionic-ai/solar-vs-glm>
  2. Solar 10.7B: Comparing Its Performance to Other Notable LLMs - Analytics Vidhya, accessed January 1, 2026, <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2024/01/solar-10-7b-comparing-its-performance-to-other-notable-langs/>
  3. Why GLM-4.5 and GLM-4.5 Air Could Kill DeepSeek's Open Source AI Monopoly - Medium, accessed January 1, 2026, <https://medium.com/towards-agi/why-glm-4-5-and-glm-4-5-air-could-kill-deepseeks-open-source-ai-monopoly-dc68c1370c24>
  4. Upstage Denies Copying Chinese Model, Vows Public Verification, accessed January 1, 2026, <https://www.chosun.com/english/industry-en/2026/01/01/PN5Q5LK2CVH3FNBR5KAO3GSIEE/>
  5. Upstage Solar-Open-100B Public Validation - LocalLLaMA - Reddit, accessed January 1, 2026, [https://www.reddit.com/r/LocalLLaMA/comments/1q0zst6/upstage\\_solaropen100b\\_public\\_validation/](https://www.reddit.com/r/LocalLLaMA/comments/1q0zst6/upstage_solaropen100b_public_validation/)
- 

 Pebblous

Pebblous Makes Data Tangible

[contact@pebblous.ai](mailto:contact@pebblous.ai)